





SHL
UNIVERSITY DEPOSITORY (C.S.)
WITHDRAWN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

SCIENCE NATURE

THE JOURNAL OF THE
ROYAL SOCIETY OF LONDON
AND THE
LONDON AND EDINBURGH
MEDICAL SOCIETY

EDITED BY
J. H. M. J. VAN DER WOUDE
AND
J. H. M. J. VAN DER WOUDE

THE JOURNAL OF THE
ROYAL SOCIETY OF LONDON
AND THE
LONDON AND EDINBURGH
MEDICAL SOCIETY

EDITED BY
J. H. M. J. VAN DER WOUDE
AND
J. H. M. J. VAN DER WOUDE

THE JOURNAL OF THE
ROYAL SOCIETY OF LONDON
AND THE
LONDON AND EDINBURGH
MEDICAL SOCIETY

EDITED BY
J. H. M. J. VAN DER WOUDE
AND
J. H. M. J. VAN DER WOUDE

THE JOURNAL OF THE
ROYAL SOCIETY OF LONDON
AND THE
LONDON AND EDINBURGH
MEDICAL SOCIETY

920

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME QUATORZIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1850.

SCIENCE & NATURE

THE JOURNAL OF THE
ROYAL SOCIETY OF LONDON
AND THE
LONDON AND EDINBURGH MEDICAL SOCIETY

1881

THE JOURNAL OF THE

ROYAL SOCIETY OF LONDON

AND THE LONDON AND EDINBURGH MEDICAL SOCIETY

1881

THE JOURNAL OF THE

1881

THE JOURNAL OF THE

ROYAL SOCIETY OF LONDON

1881

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

MÉMOIRE

SUR LA

FAMILLE DES CÉTACÉS ZIPHIOIDES,

ET PLUS PARTICULIÈREMENT

SUR LE *ZIPHIUS CAVIROSTRIS* DE LA MÉDITERRANÉE,

Par **M. PAUL GERVAIS**

§ 1^{er}.

Au commencement du mois de mai dernier, un Cétacé, long de 6 à 7 mètres, vint échouer sur la plage des Aresquiers, entre Villeneuve-lez-Maguelonne et Frontignan, dans le département de l'Hérault. Averti vers la fin du même mois seulement, et lorsque les gens de ce point du littoral avaient déjà grossièrement dépecé le cadavre pour en tirer l'huile, je parvins néanmoins à réunir quelques fragments importants du squelette, et parmi eux la plus grande partie du crâne, la mâchoire inférieure, et presque toutes les vertèbres du tronc.

Ces diverses pièces une fois préparées, je me suis occupé de la détermination spécifique de l'animal dont elles provenaient, et

que je savais déjà appartenir au groupe de Cétacés que l'on a nommés Hétérodontes, groupe dans lequel le Narwal et l'Anarnak ont été réunis à l'Hyperhoodon, ainsi qu'aux Dauphins microptère et de Sowerby. C'est auprès de l'Hyperhoodon que doit prendre rang notre Cétacé des Aresquiers. L'Hyperhoodon est même l'animal connu auquel il ressemble le plus, quoiqu'il manque des deux énormes crêtes verticales qui surmontent en forme de muraille la partie supra-oculaire des os maxillaires de ce dernier, et en font l'espèce la plus voisine des Cachalots; d'ailleurs la mâchoire inférieure de notre animal méditerranéen porte, comme celle de l'Hyperhoodon, deux dents seulement, et ces dents sont aussi tout à fait terminales. L'Hyperhoodon est un Cétacé long de 8 à 10 mètres, que l'on n'a encore observé d'une manière certaine que dans l'océan Atlantique et dans les mers du Nord; sa présence a été constatée plusieurs fois sur nos côtes. Baussard a parlé des deux Hyperhoodons échoués au Havre en 1788, et trois squelettes d'individus pris auprès de Dunkerque ou sur les côtes du Calvados sont conservés dans les Musées de Lille, de Caen et de Paris. On a également signalé des animaux de la même espèce dans la Méditerranée; mais il est probable qu'il faut en attribuer la mention au faux Hyperhoodon décrit dans ce mémoire.

Le crâne de cette dernière espèce que j'ai préparé ressemble, en effet, d'une manière sensible à celui de l'Hyperhoodon par sa forme, et il a aussi des rapports incontestables avec celui du *Dauphin microptère* de Cuvier, dont la distinction a été faite d'après un individu échoué au Havre, individu signalé primitivement par M. de Blainville sous le nom de *Delphinus Dalei*. F. Cuvier a décrit avec beaucoup d'exactitude, dans son *Histoire naturelle des Cétacés*, et il a figuré le crâne du *Delphinus micropterus*; aussi nous dispenserons-nous d'en parler ici. Cependant nous devons dire qu'il nous paraît impossible de séparer ce *Delphinus Dalei*, ou *micropterus*, de l'espèce observée antérieurement par Sowerby sur les côtes d'Angleterre, et qui a été nommée par M. de Blainville *Delphinus sowerbensis* (1).

(1) C'est le *D. bidens*, Sowerby non Hunter.

Notre Cétacé peut être facilement distingué du *Delphinus sowerbensis*, ou *micropterus*, soit par la forme de son crâne, soit par les dents de sa mâchoire inférieure. Chez le *D. sowerbensis*, celles-ci sont placées vers le milieu du bord dentaire, et non à l'extrémité de la symphyse, et l'on voit en arrière de la dent conique et saillante plusieurs petites dents rudimentaires et gingivales.

Il est évident, d'autre part, que notre Dauphin des Aresquiers avait des rapports plus grands encore avec le *Ziphius cavirostris* de Cuvier, et l'étude comparative que j'ai faite de son crâne, soit avec la figure, soit avec la courte description du seul crâne connu de ce dernier, et plus récemment avec ce crâne lui-même, ne me permet pas de douter que l'un et l'autre ne soient de la même espèce. On sait cependant que le genre *Ziphius*, qui a été adopté par tous les auteurs, a été établi par Cuvier dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*, et qu'il comprend, outre les Cétacés à museau en forme de rostre, qui sont fossiles dans les argiles tertiaires d'Anvers (*Z. planirostris*), une seconde espèce d'origine inconnue (*Z. longirostris*), et une troisième (*Z. cavirostris*) dont Cuvier n'a connu qu'un crâne mutilé, sans mâchoire inférieure, et que tous les naturalistes s'accordent à regarder comme fossile, et provenant d'une espèce perdue. Cuvier dit lui-même qu'il a fait du *Z. cavirostris* le type de son genre éteint des *Ziphius*.

Quoiqu'il se fût borné à rapporter que son crâne de *Z. cavirostris* était pétrifié, comme il l'est en effet en partie, et qu'il avait été trouvé sur la plage, à Fos-lez-Martigues, dans le département des Bouches-du-Rhône, plusieurs auteurs ont voulu lui assigner un âge géologique précis. M. Pictet (1) l'a mis au nombre des animaux trouvés dans la mollasse marine de l'époque miocène; mais la pièce recueillie à Fos n'a aucun des caractères de fossilisation qui distinguent les ossements de ce terrain. M. Alcide d'Orbigny (2) en a fait un animal plus ancien encore, puisqu'il l'a attribué à l'étage parisien, c'est-à-dire, au terrain éocène, mais également sans fondement; car le terrain tertiaire infé-

(1) *Traité de paléontologie*, t. I^{er}.

(2) *Paléontologie stratigraphique*, t. I^{er}.

rieur des environs de Fos est de formation lacustre et non marine (1), et d'ailleurs le mode de conservation du crâne en question n'annonce nullement un fossile d'une époque aussi ancienne. N'oublions pas d'ailleurs que Cuvier, tout en regardant ses *Ziphius* comme fossiles, s'était borné à dire, au sujet du crâne de son *Ziphius cavirostris* :

« Nous devons ce précieux morceau à M. Raymond Gorsse, ingénieur des ponts et chaussées, qui le trouva, en 1804, dans le département des Bouches-du-Rhône, entre le village de Fos et l'embouchure de *Galégeon*, près du canal qui réunit l'étang de l'Estomac à la mer. On lui apprit qu'un paysan l'avait découvert, l'année précédente, sur le bord de la plage, et l'avait apporté à cet endroit (2). »

Lorsque je me suis occupé, dans un précédent mémoire (3), de la répartition paléontologique des Mammifères entre les terrains qui concourent à former les différentes assises tertiaires du sol de la France, je me suis abstenu, faute de renseignements satisfaisants, de classer chronologiquement ce *Ziphius cavirostris*, quoique antérieurement (4) je l'eusse attribué, comme il doit l'être en effet, à la période actuelle.

Le mode de conservation du crâne trouvé à Fos que Cuvier a fait connaître me semble ne laisser aucun doute sur l'époque géologiquement très récente de son imparfaite pétrification ; il est beaucoup moins fossilisé que ne le sont beaucoup de débris organiques appartenant à des espèces encore vivantes que rejette chaque jour la Méditerranée. Il a pu séjourner sous les eaux de cette mer pendant un temps plus ou moins long, avant d'être apporté sur la plage par quelque tempête ; mais l'individu dont il provient a dû vivre pendant l'époque actuelle, et tout devait faire penser que son espèce existait encore dans la Méditerranée. Aussi n'ai-je pas hésité, lorsque j'ai pu étudier les caractères ostéolo-

(1) Voy. la Carte géologique du département des Bouches-du-Rhône publiée par M. Matheron.

(2) *Oss. foss.*, t. V, part. 1, p. 350.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*.

(4) *Patria*, p. 515. 1845.

giques du Cétacé échoué en 1850 sur les côtes du département de l'Hérault, à le regarder comme étant un *Ziphius cavirostris*, et j'ai dès lors changé en certitude les doutes que j'avais conçus au sujet de la prétendue extinction du *Ziphius* recueilli à Fos. Le premier résultat de mon travail a donc été la démonstration définitive de l'erreur que l'on avait commise en regardant le *Ziphius cavirostris* comme un animal d'espèce éteinte, et en attribuant cette espèce de Cétacé à l'une des faunes antérieures, à celles qui peuplent aujourd'hui le globe. J'insiste à dessein sur ce point : l'espèce type du genre *Ziphius* n'est pas commune à la faune actuelle et aux faunes tertiaires, et je crois pouvoir ajouter qu'il n'en est ainsi, au moins dans l'état actuel de la science, pour aucune autre espèce de Mammifères (1). Ce résultat, qu'il n'est peut-être pas inutile de rappeler aux personnes qui abordent aujourd'hui les questions fondamentales de la géologie, est entièrement conforme aux prévisions de Cuvier, lorsqu'il écrivait ces paroles remarquables :

« Plus j'avance dans ces sortes de recherches, plus je me persuade que ces identités d'espèces anciennes avec les vivantes, que moi-même je ne suis pas encore en état de réfuter, disparaîtront, à mesure que l'on connaîtra les premières de ces espèces plus complètement (2). »

Comme on aurait pu objecter, relativement au *Ziphius cavirostris*, que la comparaison du crâne recueilli par moi auprès de Frontignan, avec la figure seulement et la description de celui de Fos-lez-Martigues, n'offre pas une garantie suffisante, j'ai apporté ce crâne à Paris pour le comparer en nature à celui qu'a décrit Cuvier, et je l'ai laissé au Muséum d'histoire naturelle, qui possédait déjà le premier. Il me semble que cette comparaison ne laisse subsister aucun doute sur leur identité spécifique. Je vais en exposer les principaux résultats.

(1) Voy. mes Mémoires sur ce sujet insérés dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences de Paris*, et dans le tome I^{er} des *Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier*.

(2) *Oss. foss.*, t. IV, p. 405.

§ II.

La forme générale des deux crânes est absolument la même dans toutes les parties susceptibles de comparaison, car l'un et l'autre sont mutilés en quelques points. Cette forme est au fond peu différente de celle qui caractérise le crâne de l'Hyperhoodon de l'Océan et celui du Dauphin microptère ou de Sowerby; elle en montre les principaux traits généraux, et ne s'en distingue que par des particularités secondaires et d'une valeur simplement sous-générique. Ces particularités secondaires se reproduisent d'ailleurs d'une manière absolument identique dans le crâne supposé fossile, et dans celui de l'individu échoué en mai 1850.

Dans tous les deux, la face se prolonge en un rostre considérable formé par la réunion du vomer, des incisifs et de la branche dentaire des maxillaires supérieurs. Le vomer est visible dans le canal qui longe la partie médio-supérieure du rostre, et ce canal est largement ouvert, tandis qu'il l'est déjà moins dans l'Hyperhoodon, et qu'il manque tout à fait dans le *Delphinus densirostris*, chez lequel le vomer est intimement soudé aux incisifs, et ceux-ci aux maxillaires, de manière à former le prolongement tout à fait plein et si solide, qui a valu à cette espèce le nom que lui a donné M. de Blainville. Une disposition tout à fait analogue à celle du *Z. densirostris* existe aussi dans les *Ziphius longirostris* et *planirostris* de Cuvier. Chez le *Z. cavirostris*, comme chez les autres espèces auxquelles nous venons de le comparer, la partie terminale du rostre est uniquement fournie par les incisifs; mais ceux-ci ne s'étendent pas autant que dans le *Delphinus sowerbensis*, et leur proportion est assez bien la même que chez l'Hyperhoodon de l'Océan, quoiqu'ils aient un peu moins de gracilité.

Les narines s'ouvrent dans une grande excavation conchoïde formée par la portion des incisifs qui est opposée au rostre, et ces os se terminent au-dessus d'elles par une masse surplombant leur orifice, comme dans l'Hyperhoodon, le *D. sowerbensis*, le *Densirostre*, et plusieurs Delphinorhynques; mais la cavité dans laquelle s'ouvrent les narines est ici plus évasée et plus

excavée, ce que Cuvier a voulu exprimer par le mot de *cavirostre*. De chaque côté de la région nasale, et au-dessus de la place occupée par les yeux, est la surface élargie de la base des maxillaires ; sa forme s'éloigne peu de celle qu'elle présente dans les *D. sowerbensis* et *densirostris*, mais elle est plus grande que dans l'un et dans l'autre. Au lieu de donner naissance à la crête verticale placée en manière de muraille oblique que l'on voit dans l'*Hyperhoodon*, elle se relie par une pente douce, et après une faible saillie, au commencement du rostre. L'origine de ce rostre est un peu élargie bilatéralement, et elle a une forme assez notablement différente de celle des *D. sowerbensis* et *densirostris*. Dans la première de ces espèces, cette partie est plus déprimée ; elle est au contraire plus comprimée dans la seconde.

La fosse temporale ; les apophyses zygomatiques du frontal et du maxillaire ; la grande dépression de la face externe des ptérygoïdiens ; la forme de chacun des os et les dispositions de leurs sutures, ainsi que les trous nerveux et vasculaires, tout, en un mot, est semblable dans les deux crânes que nous attribuons au *Z. cavirostris*, et dont l'un est d'ailleurs le type de cette espèce. Celui-ci est seulement un peu plus épais dans sa partie rostri-forme ; mais cette différence paraît être simplement individuelle. Au contraire, ils s'éloignent également par l'ensemble de leurs caractères de ceux que l'on remarque dans les espèces auxquelles on peut les comparer, savoir : l'*Hyperhoodon Butzpopf*, le *Delphinus sowerbensis* et le *D. densirostris*. Les deux crânes du *Z. cavirostris* ont aussi des dimensions semblables (1), et tout concorde pour démontrer qu'ils appartiennent à une seule et même espèce. Je les ai fait représenter, l'un et l'autre réduits à un sixième de la grandeur naturelle, dans la planche 39 de mon ouvrage, intitulé : *Zoologie et paléontologie françaises*. La planche 40 du même ouvrage donne comparativement la figure des crânes de *Delphinus sowerbensis* du Havre et *densirostris* de la mer des Indes, que possède le Muséum de Paris (2).

(1) Le nôtre est long de 0^m,85 ; sa largeur au-dessus des yeux est de 0^m,50.

(2) Le *Delphinus densirostris* a été établi anciennement par M. de Blainville sur l'examen d'une extrémité terminale du rostre, dont l'origine était inconnue. Le

Cuvier n'a pas eu la mâchoire inférieure du *Ziphius cavirostris*. Elle diffère à quelques égards de celle de l'*Hyperhoodon* ; sa symphyse est plus fortement soudée , et elle est moins appointée à son extrémité. Camper et les auteurs qui l'ont copié, tels que G. et F. Cuvier , ainsi que M. Th. Bell, ont figuré la mâchoire de l'*Hyperhoodon* sens dessus dessous. Celle des *Delphinus sowerbensis* et *densirostris* est plus différente encore de celle de l'*Hyperhoodon*, ainsi qu'on en pourra juger par les figures citées de notre ouvrage.

J'ai aussi recueilli les vertèbres cervicales, les vertèbres du dos et des lombes, ainsi que l'omoplate de mon *Ziphius cavirostris*. Les vertèbres cervicales, qui fournissent de si bons caractères pour la distinction générique des autres Cétacés, en montrent également ici. Les corps des vertèbres 1 à 5 sont soudés entre eux, tandis que ceux des 6^e et 7^e sont articulés, et par conséquent distincts dans leur ossification. Les apophyses épineuses des vertèbres 1 à 6 sont soudées entre elles; cependant les 5^e et 6^e sont en partie distinctes. L'apophyse épineuse de la 7^e reste tout à fait séparée; elle est plus courte que celles des vertèbres précédentes, et que celle de la première dorsale. Quant aux apophyses transverses, la première et la deuxième sont soudées ensemble, tandis que celles des vertèbres 3 à 7 sont libres, mais de forme et de grandeur différentes; la 7^e ne s'articule pas avec la masse latérale de la 1^{re} vertèbre du dos, comme cela se voit dans l'*Hyperhoodon*.

L'omoplate a son apophyse antéro-supérieure plus longue et moins large que dans l'*Hyperhoodon*, et sa largeur au bord supérieur est de 0^m,36, au lieu de 0^m,42, comme dans celui-ci.

§ III.

Comme le *Ziphius* dont j'ai trouvé et préparé les débris avait encore une partie de ses gencives, j'ai pu, en disséquant celles-ci avec soin, connaître le *système dentaire* de cette espèce.

crâne dont il vient d'être question est celui d'un individu échoué dans les parages des Sèches; il a été rapporté par M. Leduc. Sa longueur égale 0^m,75.

Les dents de la mâchoire inférieure sont au nombre de deux , comme dans l'*Hyperhoodon* , une pour chaque côté ; chacune de ces dents est située à l'extrémité terminale de son os mandibulaire , et implantée dans un alvéole qui en cache la plus grande partie. Chacune d'elles est longue de 0^m,047, couverte dans presque toute son étendue d'une couche épaisse de matière cémentoïde, et appointie à son extrémité terminale. Quoique ces dents ne fussent pas visibles à l'extérieur , et qu'il n'y eût même aucune trace de perforation de la peau , très épaisse au-dessus d'elles , elles étaient néanmoins un peu usées en biseau à leur extrémité coronale. Le reste de la mâchoire inférieure ne m'a fourni aucune autre dent , ce qui donne un bon caractère différentiel entre le *Ziphius cavirostris* et les *Delphinus sowerbensis* et *densirostris*. Sa dentition pour la mâchoire inférieure le distingue donc génériquement des deux Cétacés ziphioides que je viens de nommer, et elle est la même que chez l'*Hyperhoodon*.

Il paraît qu'il n'en est pas ainsi pour la mâchoire supérieure : l'*Hyperhoodon*, malgré le nom générique que lui a donné Lacépède, et celui d'*Uranodon*, sous lequel Illiger l'a accepté, paraît manquer absolument de dents à la mâchoire supérieure ; et j'en ai moi-même inutilement cherché sur le squelette du Muséum de Paris, qui avait néanmoins conservé la peau de la portion terminale de son rostre. On n'en connaît pas non plus à la même mâchoire dans le *Delphinus sowerbensis*. Au contraire, il en existe, ainsi que je m'en suis assuré, dans le *Ziphius cavirostris*. Au bout du rostre de celui-ci, j'ai découvert une paire de petites dents de forme olivaire , longues de 0^m,009, entièrement enveloppées de ciment, sauf vers leur extrémité coronale, qui laisse percer une petite pointe d'émail. La partie terminale de chaque os incisif porte une petite excavation alvéolaire destinée à chacune de ces dents (1). Outre ces deux dents, j'en ai même constaté huit ou dix autres sur le côté le mieux conservé des gencives ; celles-ci sont plus grêles, plus petites, longues de 0^m,008

(1) Un petit alvéole analogue se remarque sur un museau de *Ziphius* de l'argile d'Anvers, que M. Van Beneden a décrit et fait mouler.

seulement environ, également recouvertes sur presque toute leur surface par une couche cémentoïde épaisse, et terminées à la couronne par une petite pointe d'émail sortant de dessous le ciment. Ces dents ne sont pas en rapport avec de vrais alvéoles; elles sont seulement implantées dans la peau des gencives; je ne puis en dire le nombre exact. C'est peut-être une disposition analogue qui a fourni à Rafinesque le nom d'*Epiodon*, qu'il donne à un Cétacé des mers de la Sicile.

§ IV.

La première des questions auxquelles donne lieu l'observation du *Ziphius cavirostris* comme espèce vivante, est celle-ci : Est-ce la première fois que l'on a observé ce Cétacé dans la Méditerranée, depuis qu'il a été décrit par Cuvier? Il paraît y avoir été vu plusieurs fois, mais sans que les naturalistes, qui l'ont signalé, y aient reconnu le même animal que celui décrit par l'auteur des *Recherches sur les ossements fossiles*. Ainsi Risso a donné le nom de *Delphinus Desmaresti* (1) à un Dauphin échoué auprès de Nice, lequel avait 5 mètres de long, une nageoire dorsale, et seulement deux dents terminales à la mâchoire inférieure. D'après la figure donnée de ce Dauphin par Risso, ses dents faisaient saillie au dehors, ce qui indique un sujet plus avancé en âge que le nôtre. Ce Cétacé est le *Diodon Desmaresti* de Lesson, et l'*Epiodon Desmaresti* de M. Ch. Bonaparte; je crois qu'il faut le regarder comme n'étant pas autre qu'un *Ziphius cavirostris*. Il en est peut-être de même du *Delphinus Philippii* de M. Cocco (2), pris dans le détroit de Messine. Dans ce cas, M. A. Wagner aurait regardé, avec juste raison, ce Dauphin comme étant le *D. Desmaresti*; mais il aurait eu tort de l'assimiler en même temps au *D. micropterus* de Cuvier, qu'on n'a pas encore trouvé dans la Méditerranée, non plus que l'Hy-

(1) *Europe mérid.*, t. III, p. 24. 1836.

(2) *Archives d'Erichson*, 1846, p. 204.

perhoodon véritable. Enfin, il nous paraît probable que c'est encore un *Ziphius cavirostris* que M. Doumet (1) a signalé comme *Hyperhoodon Butzpopf*, d'après un individu échoué sur les côtes de la Corse.

Je ne trouve dans les auteurs plus anciens que Cuvier aucune indication que l'on puisse attribuer au *Ziphius cavirostris*. Il n'en est pas question dans Lacépède. Rondelet, ce sagace observateur des productions de la Méditerranée, n'en a pas parlé, et ce que les anciens nous ont laissé au sujet de leurs Cétacés est, en général, trop vague pour que l'on puisse dire s'ils ont eu quelque notion de cette curieuse espèce.

§ V.

Je terminerai ce mémoire par quelques remarques relatives aux affinités zoologiques des Cétacés que Cuvier a placés dans son genre des *Ziphius*.

Outre le *Z. cavirostris*, qu'il considérait comme espèce-type de ce genre, Cuvier en connaissait deux autres : le *Z. planirostris*, fossile dans les argiles du bassin d'Anvers et le *Z. longirostris*, d'origine inconnue. M. Van Beneden est le seul naturaliste qui ait donné depuis Cuvier des détails nouveaux sur ces *Ziphius* (2). Comme on peut en juger par les pièces que l'on en possède en France et en Belgique, ces derniers ont le rostre plus solide que le *Z. cavirostris* et que l'*Hyperhoodon* ; leur vomer est réuni aux incisifs, et ces os ne laissent pas entre eux le long canal supérieur que l'on remarque sur le *Ziphius cavirostris*, l'*Hyperhoodon* et le *Delphinus sowerbensis*. Ils ressemblent beaucoup plus sous ce rapport au *Delphinus densirostris*, et le museau de ce dernier a même beaucoup d'analogie avec celui du *Ziphius longirostris*.

Le *Ziphius cavirostris* et l'*Hyperhoodon* ont également leurs dents inférieures terminales. Au contraire, les *Delphinus sowerbensis* et *densirostris* ont une dent plus ou moins forte sur le milieu

(1) Revue zool. de la Soc. civ., publiée par M. Guérin, 1842, p. 207.

(2) Bull. de l'Acad. roy. de Bruxelles.

du bord dentaire de la mâchoire inférieure ; cette dent, très volumineuse dans le *Delphinus densirostris*, à en juger par son alvéole, l'est moins dans le *D. micropterus*, dont la mandibule est d'ailleurs différente par sa forme, et chez lequel la dent principale est suivie de plusieurs dents plus petites. Quoique les *D. sowerbensis* et *micropterus* ne constituent qu'une seule et même espèce, suivant moi du moins, M. Lesson a placé le *D. micropterus*, ou *Dalei* (individu échoué au Havre), dans un genre à part, qu'il nomme *Aodon*, genre dont Wagler a remplacé le nom par celui de *Nodus*, et il a fait du *D. sowerbensis* (exemplaire échoué en Angleterre) un autre genre sous le nom de *Diodon*. Mais les deux genres *Aodon* et *Diodon* ainsi conçus ne doivent pas être distingués entre eux, et d'autre part le genre unique qu'il faut conserver ne saurait garder ni l'un ni l'autre de ces noms, puisque le premier exprime une caractéristique fautive, et que le second est employé depuis longtemps en ichthyologie. Le mot *Nodus*, qui a la même signification que celui d'*Aodon*, ne vaut pas mieux que lui, et doit être aussi rejeté.

Nous remplacerons donc ces différents noms par celui de *Dioplodon*, qui rappellera le caractère principal de la dentition de ces animaux, lequel réside surtout dans les deux fortes dents qui arment leur mâchoire inférieure dans le milieu de son bord dentaire, s'appliquera au *Delphinus densirostris*. Quant au *D. sowerbensis*, comme plusieurs des particularités qui le distinguent ont une importance réelle, il pourra former un genre différent, mais voisin, sous le nom de *Mesoplodon*.

Il serait possible que l'on dût rapprocher plus tard ces deux Dauphins, les *Ziphius planirostris* et *longirostris* ; mais c'est ce qu'il est encore impossible d'affirmer ; puisqu'on ne connaît pas leur mâchoire inférieure.

Au contraire, le *Ziphius cavirostris* est plus voisin de l'*Hyperoodon* ; mais on peut, à cause de ses dents supérieures, de son manque de crêtes sus-maxillaires et de la disposition de ses vertèbres cervicales, l'en séparer au moins comme sous-genre.

Le prétendu *Aodon* de l'Océan, ou notre *Mesoplodon*, le genre *Dioplodon* de la mer des Indes, les différents *Ziphius* et l'*Hy-*

perhoodon (1), constituent une petite famille à part dans l'ordre des Cétacés, famille qui doit prendre place entre les Cachalots, d'une part, et les Delphinorhynques (*Plataniste*, *Inia* et *Stenodelphis*), de l'autre. Je donnerai à cette famille le nom de *Cétacés ziphioides* (*Cetacea ziphiodea*). Le Narval et l'Ananarck, qu'on avait autrefois réunis à ces animaux sous le nom de *Cétacés hétérodontes*, ne sont pas du même groupe; ils ont plus de rapport par la forme de leur crâne avec certaines espèces de la famille des Dauphins phocénoïdes, et en particulier avec les *Delphinus griseus* et *Risso* qui sont aussi des mers d'Europe.

RECHERCHES

SUR

L'ARMURE GÉNITALE DES INSECTES,

Par M. LACAZE DUTHIERS.

SUITE (2).

§ VI. — Évanides.

Sous ce nom de famille on réunit, comme le fait remarquer M. Brullée (3), des insectes dont les formes sont très différentes. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la figure 1 à la figure 7 de la planche 1, où j'ai représenté deux types éloignés et très différents, l'*Evania appendigaster* et le *Pelecinus polycerator*. Les

(1) M. Arnoux, qui a fait, comme chirurgien-major, la campagne de la corvette le *Rhin*, commandée par M. l'amiral Bérard, capitaine de vaisseau, a recueilli sur les côtes de la Nouvelle-Zélande le crâne d'un *Hyperhoodon*, qui paraît différer de celui de l'océan Atlantique, et dont je compte m'occuper dans un autre travail.

(2) Voyez le numéro de décembre 1849.

(3) *Hist. nat. des Hyménoptères* (Suites à Buffon, édit. Kœret).

détails de leurs parties sexuelles femelles sont dessinés dans cette planche, et l'on peut voir que les différences sont aussi très considérables pour les organes profonds.

A. *Evania appendigaster*.

La figure n° 1 représente l'abdomen de l'*Evania appendigaster*, considérablement grossi, afin de montrer nettement le premier anneau abdominal, qui forme un tube cylindrique parcouru de stries en spirale.

Ce pédoncule ne s'insère pas du tout à la face supérieure du thorax, comme on le dit, mais à sa face postérieure démesurément agrandie.

Le nombre des anneaux ne paraît pas, au premier abord, être de six, et ce n'est que par la désarticulation de chaque segment que l'on arrive à en retrouver six complets, plus une pièce impaire, septième dorsale, n'ayant pas sa correspondante à la face inférieure. Le type normal pour la composition générale de l'abdomen existe donc chez l'*Evania*. Les segments présentent des différences notables qu'il est utile de signaler : ceux du dos et même ceux du ventre semblent formés de deux pièces latérales, articulées sur la ligne médiane. Dans les exemples jusqu'ici étudiés, on n'avait jamais rencontré cette particularité.

Ainsi, que l'on compare le sixième tergum et le sixième sternum (fig. 3, pl. 1) de l'*Evania appendigaster* avec le même segment de la *Chrysis*, et l'on trouvera des différences considérables. Là chaque segment semble composé de deux parties latérales, unies entre elles par un tout petit arc de cercle; ici c'est la partie centrale qui est la plus rigide pour supporter l'apophyse musculaire. Cette différence n'a aucune importance pour la détermination des parties; mais je devais la noter, car nous verrons que le *Pelecinus polycerator* se rapproche davantage de la *Chrysis* que de l'*Evania*, avec qui il est placé dans la même famille.

L'abdomen est fortement comprimé sur les côtés, et les segments inférieurs disparaissent presque entièrement sous les supérieurs, disposition que nous retrouverons dans les Cynipides. Au

dos, les derniers segments sont cachés sous le quatrième, l'abdomen se termine carrément, et l'aiguillon est couché parallèlement à ce bord terminal. Il offre la structure suivante :

Le gorgeret (fig. 2, 3, 5, 6, *d*) est bien facilement reconnaissable dans toutes ces positions ; il n'offre pas une bien grande différence avec celui des Guépières. Sa base est dépourvue d'un angle médian supérieur ; on trouve à la place une profonde échancrure angulaire, limitée par deux apophyses (fig. 6, pl. 1) qui servent aux articulations avec l'*écaille latérale*. Cette base du gorgeret est nettement séparée de la partie piquante par une diminution brusque du diamètre ; là elle devient cylindrique et se termine par une pointe aiguë, plus large que la partie moyenne, comprimée et armée de quatre dents assez fortes. Le gorgeret du *Sirex* était strié ; mais ici les dents sont évidentes, et c'est le premier exemple que nous rencontrons. Les supports ne présentent rien de particulier.

Les *écailles latérales*, marquées (*a*) dans la série des figures, sont ramassées sur elles-mêmes, presque falciformes, offrant sur leurs bords supérieurs et inférieurs deux échancrures articulaires bien marquées pour les insertions, l'une des apophyses de la base du *gorgeret*, l'autre de la pièce (*c*). La partie (*a*) qui constitue le *fourreau* est longue, un peu contournée, et forme avec celle du côté opposé un tube presque complet, qui reçoit la pointe du gorgeret.

L'*écaille anale* présente, sur la ligne médiane au-dessus de l'anüs, une échancrure qui rappelle celles des segments de l'abdomen ; elle est presque double, comme dans les Guépières.

Dans sa partie latérale, vers le point d'insertion de la pièce (*c*), elle semble formée de deux écailles superposées. La pièce (*c*) n'offre aucune modification importante.

Enfin, les *stylets* (fig. 4, *e*, *i*) sont terminés par une extrémité lamelliforme, sans dentelures ; leurs *supports* présentent une apophyse dirigée fort en arrière, insérée tout près de la pièce (*c*). C'est l'apophyse à insertion musculaire que nous avons notée dans les familles précédentes.

Ainsi, en résumé, nous ne trouvons que des modifications

de formes, mais pas de modifications de composition dans les pièces qui constituent l'armure sexuelle femelle de l'*Evania*.

Ces pièces ont été disséquées sur un animal sec, il n'a donc pas été possible de s'assurer de la position des orifices naturels ; mais la similitude absolument complète des parties solides nous conduit à admettre une similitude absolue dans la disposition des ouvertures de l'oviducte et du tube digestif.

B. *Pelecinius polycerator* (pl. 1, fig. 7 à 11).

Je disais que cet insecte était, par son extérieur, fort différent de l'*Evania*. Nous allons retrouver cette différence dans les parties internes et profondes de l'armure sexuelle.

On compte facilement six anneaux à l'abdomen, ayant chacun un segment ventral et un segment dorsal. Quelques uns ont ces deux parties soudées entre elles et forment un tube ; dans tous les cas, chaque portion d'anneau est cornée, résistante, en forme de demi-cylindre, et ne présente nulle trace de division médiane. Que l'on oppose les 6' et 6^s de la figure 3 aux 6' et 6^s de la figure 9, et la différence n'aura pas besoin d'être décrite pour être reconnue.

Disons par avance que, pièce à pièce, la structure, déjà connue, va se retrouver. Je m'attacherai donc surtout à faire ressortir les différences qui séparent l'armure du *Pelecinius* de celle de l'*Evania*.

Le gorgeret est tout l'opposé de ce que nous avons trouvé dans l'exemple précédent ; c'est, si l'on veut, le gorgeret d'une Guépiaire, réduit, pour ainsi dire, à sa base fortement dilatée. On lui reconnaît une courbure à peu près semblable à celle que nous avait présentée la *Vespa Crabo*. Dans la figure 2, où il est vu de profil, la partie aiguë semble plus longue que dans la figure 8, parce que la grandeur est due surtout à l'accroissement en largeur. Nous retrouvons ici, sur la ligne médiane de la base, l'angle supérieur déjà noté ; il ne présente pas le petit appendice en forme de fourche.

La différence entre la base des gorgerets (fig. 8 et 6) est donc

une arête en place d'une échancrure. On concevrait que le *Pelecinus* se servît de sa tarière pour déposer ses œufs, car le *gorgeret* est vaste et forme un tube ; mais l'organe est très petit. J'ai représenté le dernier anneau abdominal dans sa grandeur relative avec l'armure dans la figure 9 ; on peut voir la grandeur réelle de cet anneau dans une autre figure 7, et juger par là du volume véritable du *gorgeret*.

D'un autre côté, l'augmentation rapide et brusque des dimensions, non loin de la pointe, fait pressentir que l'animal ne doit et ne peut faire entrer bien avant son arme. Notons que le *gorgeret* n'est pas articulé avec les écailles latérales, comme cela arrive toutes les fois qu'il est long et employé à des usages qui nécessitent une grande puissance. Sa ressemblance avec la même pièce de la *Chrysis* est assez grande, et les supports (*d*) sont même assez longs pour servir à continuer le rapprochement.

Quant à l'*écaille latérale*, elle n'est pas moins différente de celle de l'*Evania* que le *gorgeret*. L'*écaille* en elle-même est une véritable bandelette osseuse en forme de baguette (*a*), et qui rappelle tout à fait la même partie dans la *Chrysis*. Tandis que dans celle-ci elle est à peu près droite, dans l'insecte que nous étudions elle offre quelques courbures ; sur son bord supérieur, elle présente une dépression pour l'articulation de la pièce (*c*). La pièce (*a'*) qui la termine en arrière, et qui doit former l'une des valves du fourreau, est très courte et d'une longueur absolument correspondante à la partie aiguë du *gorgeret* (fig. 11).

Est-il possible de comparer pour la forme ces pièces à celles de l'*Evania*? Il suffit d'opposer la figure 5 à la figure 11, pour voir dans un cas la pièce (*a*) ramassée, épaissie, anguleuse, large, falciforme ; dans l'autre, grêle, allongée en forme de baguette.

Ici la pièce (*a'*), ou la *partie valvaire*, la *valve du fourreau*, est courte ; là, au contraire, elle est fort allongée. Ainsi c'est l'inverse : dans un cas, c'est l'*écaille latérale* qui s'allonge ; dans l'autre, c'est la pièce valvaire (*a'*), l'*écaille latérale* restant fort courte, mais épaissie.

Les stylets sont en forme de couteaux (fig. 10) ; larges à leurs

extrémités, ils deviennent fort grêles à leurs bases vers leurs supports. En ce point, ils ont une apophyse à insertion musculaire que nous avons souvent notée. Ils ne sont pas dentelés; leurs supports donnent insertion à une petite pièce (c), l'analogue de celle toujours indiquée sous cette lettre. Ils s'articulent avec le gorgeret, probablement de la même façon que précédemment. En regardant l'armure du n° 8, on les aperçoit sur les bords de la cannelure du gorgeret: de même que dans la *Chrysis*, ils dépassent en longueur et en hauteur le gorgeret (fig. 9), et c'est encore un point de ressemblance avec ces Mouches dorées et de dissemblance avec l'*Evania*.

Ainsi, l'armure du *Pelecinus* nous montre les mêmes pièces que celles des autres Hyménoptères, seulement l'écaille anale manque.

J'ai noté d'un ? le 7', parce que j'ai voulu laisser du doute; mais il ne me paraît pas probable que le 7° tergum soit avorté et que la pièce 7' ? soit l'écaille anale. Ce qu'il y a de bien plus probable, c'est que la pièce formant l'écaille anale m'aura échappé.

L'animal que j'ai pu disséquer était fort ancien; il avait été recueilli en Cochinchine, et avait séjourné longtemps dans l'alcool. J'ai dû le faire bouillir dans une eau acidulée avec l'acide chlorhydrique, afin de ramollir les membranes, et probablement que, pendant l'ébullition, la pièce anale aura disparu.

Quoi qu'il en soit, il est resté assez de pièces pour en reconnaître la signification absolue ou comparative.

De cette comparaison il résulte que l'armure génitale femelle du *Pelecinus* diffère beaucoup de celle de l'*Evania*, tandis qu'elle a beaucoup d'analogie avec celle de la *Chrysis*. Ainsi l'étude approfondie des parties sexuelles femelles externes me conduit à dire que l'on range dans une même famille des Evanides des animaux fort différents.

§ VII. — Cynipides.

On a beaucoup discuté sur les formes de la tarière des Cynips; cela leur a valu différents noms. On a dit que leur tarière était tordue en spirale, quand elle était rentrée dans l'abdomen.

Voyons quelle est la structure de cet organe et quelles valeurs ont les opinions différentes que l'on a émises à son égard.

L'abdomen de ces petits animaux a une forme toute particulière ; fort bombé sur le dos, il est tantôt plat, tantôt tranchant, tantôt convexe sur son bord inférieur, en sorte que, vu de profil, il représente ou une portion de cercle, ou une portion d'ellipsoïde.

Cette seconde forme se retrouve figure 1, planche 2 (du n° 1 au n° 6). Les figures sont la représentation des détails de la tarière du *Cynips quercus folii*. Je noterai ici en passant que les *Cynips* dont j'ai pu disposer étaient sortis de ces grosses tumeurs qui viennent aux racines des Chênes. On peut au moins dire que la dénomination de ces insectes n'est pas très juste ; la détermination spécifique a pourtant été faite par un homme habile. L'abdomen du *Cynips* dont j'indiquais l'origine est composé ainsi qu'il suit : Un premier anneau très court forme un tube corné qui est le pédoncule de l'abdomen ; après lui, un grand segment dorsal s'étend en arrière jusque vers l'extrémité, ses bords se rejoignent en dessous. On trouve vers l'anus, complètement imbriqués et recouverts les uns par les autres, un nombre de lamelles que je n'ai pu déterminer, et qui sont les *tergums*. Malgré les dissections les plus attentives et les plus minutieuses, je n'ai pu compter ces *tergums* ; il y a une grande difficulté à bien les séparer. Ils sont d'une brièveté et d'une étroitesse extrêmes ; et, comme ils sont très transparents et qu'ils se recouvrent exactement, il est bien probable que quelques uns auront pu m'échapper.

Dans d'autres espèces, j'ai facilement compté les sept segments dorsaux ; à la face ventrale, j'ai toujours compté six sternums.

Le sixième est extrêmement large, et présente une cannelure à sa face interne où se loge le gorgeret. Cet organe fait saillie un peu au delà de l'abdomen, en se redressant vers l'anus.

Si l'on enlève le grand segment dorsal, on voit, comme cela est indiqué par une ligne ponctuée dans la figure 1, un arc de cercle corné qui fait le tour de l'abdomen : c'est le *gorgeret*.

Si l'on tire légèrement sur la pointe saillante, on voit celui-ci

faire saillie au dehors, et s'allonger deux fois au moins autant que l'abdomen de l'animal.

Le gorgeret est très grêle; il ressemble à une soie roide, contournée, il est vrai, mais non pas tordue en spirale, comme on le disait. Westwood a relevé cette erreur dans son ouvrage (*On modern classification*). Tous les gorgerets que nous avons examinés étaient plus ou moins inclinés sur l'axe du corps; quelques uns offraient des courbures dans leur longueur, mais la plupart étaient rectilignes. Exemples : *Ephialtes*, pl. 12, fig. 10; *Sirex gigas*, pl. 13, fig. 1 (1). Ici nous trouvons une grande différence; je ne pourrais mieux le comparer qu'à un ressort de montre dont les spires centrales auraient été enlevées, et dont la plus externe, non rentrante sur elle-même, seule conservée, se prolongerait en une partie rectiligne.

De cette position, il résulte des changements de rapports de la cannelure, qui, au lieu d'être inférieure, se trouve supérieure. Il faut donc que la base ait fait une révolution presque entière, car lorsqu'on tire sur la pointe, on voit la première prendre toutes les positions intermédiaires entre celle qu'elle a (fig. 3) et celle qu'elle prendrait pour venir se placer dans la partie postérieure de la rainure du dernier segment ventral (note 6 s, fig. 3). En examinant attentivement le gorgeret, et avec un grossissement suffisant, on trouve (fig. 2, 3 et 5) que son extrémité ou sommet est aiguë et non denticulée, terminée par une pointe simple; que sa face inférieure est parcourue par une fente, et que cette fente se prolonge jusqu'à la base. Celle-ci est un peu plus volumineuse que le reste du corps de l'organe, mais son volume est encore bien peu considérable : on peut en juger par la figure 2, l'abdomen tout entier n'ayant pas 1 millimètre de long. Elle offre surtout, non plus un angle supérieur médian, mais deux angles latéraux supérieurs, qui servent à l'articulation de la base avec l'écaille latérale (a). Le dos du gorgeret entre ces deux apophyses dorsales est concave; cette disposition a commencé à paraître dans l'*Evania*. Quel est le but de cette excavation dorsale? Est-

(1) *Annales*, cahier de décembre 1849.

elle en rapport avec une insertion différente du bord vulvaire de l'oviducte? C'est ce que la ténuité des parties et les difficultés que l'on éprouve à disséquer ces petits animaux ne m'ont pas permis d'apprécier.

Il est probable qu'ici comme ailleurs, l'oviducte s'ouvre entre les supports du gorgeret, qui sont très courts. Dans la figure 5, on voit plus nettement le support (*d*), très court et soudé avec la pièce (*a*), de l'écaille latérale qui est fort contournée.

L'écaille latérale offre une profonde différence avec celles que nous avons déjà étudiées : sa partie basilaire (*a*) forme un cercle à peu près complet, et l'on pourrait presque dire que c'est elle qui, en se contournant ainsi, force le gorgeret à la suivre et à prendre la direction et la position que nous avons indiquées. Aussi, dans la figure d'ensemble du n° 2, il nous a été impossible de représenter le gorgeret dans sa position normale, par rapport aux écailles latérales.

Pour que la position fût naturelle, il faudrait que le gorgeret, au lieu de descendre, se contournât et passât sur un plan postérieur à celui des écailles, en se dressant suivant la ligne pointée (*f'*). Bien que dans cette figure n° 2, il y ait une inversion, la notation ne permet pas de méconnaître l'analogie des pièces (fig. 3 et 5). On voit le bord supérieur de l'écaille (*a*) concave présenter l'échancrure d'insertion pour la pièce (*c*); son angle supérieur et postérieur, qui est inférieur dans la figure 3, donne insertion à la pièce (*a'*), qui est l'une des *valves du fourreau*. Elle n'a pas changé de direction, et se trouve dans la position de toutes celles que nous avons étudiées.

Remarquons pourtant ici sa brièveté, comparée à la longueur du gorgeret.

L'écaille anale ou dorsale n'a pas été modifiée aussi profondément que la précédente; elle présente distinctement, comme dans le Frelon, deux parties : l'une (*b'*), rejoignant celle du côté opposé au-dessus du rectum, ne me paraissant pas soudée avec elle; l'autre (*b*), qui devient, en se contournant, pour ainsi dire excentrique à la pièce (*a*).

La pièce (*c*), intermédiaire entre la pièce (*b*) et les *stylets* (*e, i*),

ne présente pas de particularité. Les stylets (i) ont même longueur et même courbure que le gorgeret ; ils s'articulent dans la rainure de la face inférieure de celui-ci, et font quelquefois saillie à son extrémité ; ils se terminent par une partie lamellaire sans dentelures.

Il est inutile de dire que le mode de réunion de ces parties est absolument le même que celui indiqué à propos des armures déjà décrites.

Une particularité occasionnée par les modifications de forme doit être mentionnée. Quand l'armure (fig. 1) est au repos, le gorgeret indiqué par des points n'est pas dans la cavité viscérale de l'abdomen ; il en est séparé par une membrane, qu'il soulève en forme de tente. Pour comprendre cette disposition, que l'on suppose le gorgeret complètement sorti au dehors, et l'on verra la membrane unissant ses supports avec le segment abdominal percé par l'orifice de l'oviducte, et fermant la cavité abdominale ; alors que le gorgeret s'enfonce dans l'abdomen, il repoussera devant lui la membrane en s'en couvrant, et en formant une cavité dans laquelle il se logera.

Telle que nous venons de la décrire, la tarière des Cynips ne présente pas de particularité qui puisse la faire considérer comme différant des organes analogues dans les Hyménoptères. Pourquoi donc en faire un organe spécial contourné en spirale ?

L'oviscapte d'un Cynips, on le répète partout, lui sert de canal pour déposer ses œufs. Cette opinion me paraît plus que hasardée ; en effet, le diamètre total du gorgeret et des stylets réunis est certainement moins grand que celui des œufs. J'avoue que je ne comprends pas comment ils pourraient glisser dans ce tube ; je le crois bien plutôt destiné à faire le trou où sera déposé l'œuf, et surtout à verser dans la plaie le liquide irritant qui détermine la production de la tumeur pathologique nommée *galle*. Je verrais volontiers le segment inférieur abdominal, si long, terminé en pointe, et creusé d'une rainure où glisse le gorgeret, servir à guider les œufs, comme il avait servi à guider l'organe térébrant.

§ VIII. — Chalcidites.

Je n'ai pu donner de figures de la tarière de ces Hyménoptères parasites, non plus des végétaux, mais des animaux. La ressemblance est extrême avec celle de l'*Evania*. J'ai surtout disséqué des Chalcidites du genre Mellinome, que j'avais obtenues en laissant se développer les Cynips dont je viens de faire l'histoire, et qui étaient nées de ces grosses tumeurs trouvées sur la racine des Chênes.

Cette famille fait l'intermédiaire entre les Cynips, d'une part, et les *Evania*, de l'autre. On pourrait y trouver toutes les modifications de formes conduisant de l'oviscapte droit d'un *Evania* à l'oviscapte courbé d'un Cynips.

§ IX. — Hétérogynides.

La famille des Fourmis va nous offrir des exemples précieux, dont l'étude acquerra une importance extrême, quand nous serons arrivé à la partie générale du travail. On y trouve, en effet, un organe piquant tout à fait rudimentaire ; seul exemple de ce genre dans l'ordre des Hyménoptères.

On a divisé les Hétérogynides en deux grandes classes, suivant qu'elles portent un aiguillon ou qu'elles en sont dépourvues.

A. *Hétérogynides à aiguillon.*

Les Myrmicites, qui composent la première division avec les Ponériles, ont un aiguillon des plus acérés. L'espace me manque pour figurer cet appareil, ce qui, du reste, ne serait que peu important.

L'aiguillon de la *Myrmica rubra* de France offre une grande ressemblance avec celui d'une Xylocope ou d'un Bourdon ; seulement son extrémité est plus déliée et plus aiguë. Cette ressemblance devient encore plus frappante, si l'on compare les dards si forts et si longs des Ponériles et des Myrmicites de l'Amérique. On retrouve à l'angle supérieur de la base du gorgeret la petite

fourche dont nous avons mentionné l'existence dans la série des Hyménoptères, que l'on nommait les Porte-aiguillon (*aculeata*). Les supports du gorgeret sont larges et dilatés; les valves du fourreau sont plus allongées, et les deux écailles analès ne forment qu'un segment dorsal; les stylets qui dépassent à son extrémité le gorgeret sont denticulés; enfin, on retrouve le septième segment dorsal impair très dilaté sur le côté, et linéaire sur le milieu.

B. *Æcodoma cephalotes*.

Cet insecte nous fournit un exemple qui fait le passage insensible entre l'aiguillon si développé et si aigu de la *Myrmica* et celui rudimentaire de la *Formica rufa*. J'en ai dessiné les détails sous les nos 1, 2, 3 et 4 de la pl. 3.

L'abdomen présente six segments numérotés dans la figure 1.

Les deux premiers sont en forme de tube. Quand on a enlevé le sixième segment dorsal, on trouve deux plaques latérales appliquées sur l'organe; elles sont réunies entre elles par une bande très petite, et en arc de cercle: c'est le septième segment dorsal que nous avons toujours retrouvé jusqu'ici. En enlevant ces parties, on a l'ensemble de l'armure sous les yeux (fig. 2), et du premier coup d'œil on en reconnaît les pièces constituantes.

Le gorgeret offre ceci de particulier, qu'il est très court et très large, comparé à ceux que nous connaissons. Sa fente inférieure est très étendue, et les lèvres fort écartées. L'angle supérieur de sa base n'existe pas; on trouve à sa place deux apophyses latérales (fig. 2 et 4). Cet organe, toutes choses égales d'ailleurs, est bien plus petit que celui de la *Myrmica*, il n'en offre pas le quart du volume. Les supports, comparés à son corps, ont une largeur et une longueur presque égales aux siennes. La pièce (*a*) est une tige grêle, presque cylindrique (fig. 4); le nom d'écaille latérale lui convient peu. Son appendice postérieur (*a'*), qui produit le fourreau du gorgeret, est plus développé qu'elle.

L'écaille anale n'offre rien de particulier à considérer dans ses parties (*b, c*), et le stylet qu'elle supporte (*e, i*); celui-ci s'articule avec le gorgeret, toujours de la même manière; les deux

écaillés sont larges, et unies entre elles par une bandelette cornée en arc de cercle. C'est là une différence, en apparence, avec ce que nous avons remarqué dans la *Myrmica*; mais celle-ci offrait des articulations secondaires, qui indiquaient les soudures d'une pièce analogue à (*b'*).

C. *Heterogynides sans aiguillon.*

Formica rufa, fig. 5, 6, 7, 8 et 9. — L'aiguillon est tout à fait rudimentaire; il faut beaucoup chercher pour reconnaître les parties dont il est formé. L'abdomen présente six segments, mais point de septième dorsal; c'est le seul exemple dans les Hyménoptères où cette pièce manque.

Le n° 6 est la représentation des pièces excessivement petites que l'on retrouve à l'extrémité de l'abdomen des Fourmis.

Les neutres et les femelles fécondes offrent une identité absolue et complète de cet organe.

Il est nécessaire d'employer un grossissement assez fort pour bien en déterminer la composition. Ce que je vais dire de la *Formica rufa*, je l'ai constaté sur la *Formica herculanea* de Fontainebleau, nommée Ronge-Bois, et sur la Fourmi noire des environs de Paris.

On trouve une pièce médiane en forme de bandelette, un peu rétrécie vers ses extrémités, se continuant par une sorte de pédoncule avec deux larges et longues plaques (*a*, *d*). Sur les côtés internes de ces deux longues plaques, on aperçoit deux épines: tiges grêles et libres que j'ai notées figure 6 (*e*, *i*). Ces deux tiges, courbées vers leurs extrémités adhérentes, présentent une sorte de dilatation triangulaire s'insérant, d'une part, à une plaque ovalaire (*a*), et de l'autre à la pièce (*a*, *d*). J'ai disposé à dessein cette figure 6 au-dessous de celle de la figure 2, afin de montrer la similitude des pièces, malgré les profondes modifications de formes qu'elles ont éprouvées. Ainsi n'est-il pas évident que *f* est l'analogue du gorgeret? Si l'on compare celui du Cynips (fig. 2, pl. 2) à celui de la *Rufa* (fig. 6, pl. 3), on ne trouve pas d'analogie possible; mais quand on établit la comparaison avec la Céphalote, on voit que, pour passer de *f* n° 6, à *f*

n° 2, il suffit d'un peu d'allongement de la marge postérieure, et d'un recoquillement ayant pour but de rapprocher en dessous les deux étranglements, sorte de pédoncule du n° 6.

N'est-il pas évident, dès lors, que les pièces (a), (d), sont les analogues de l'écaille latérale et des supports du gorgeret démesurément développés, eu égard à l'atrophie de celui-ci. La pièce (a'), sous l'apparence d'un simple stylet, représente la valve du fourreau, dépendance de l'écaille latérale. La plaque (b) me paraît indubitablement l'analogue de la pièce notée b dans la *Cephalotes*. Non seulement elle n'est pas unie à celle de l'autre côté par un arc solide, mais encore elle n'a aucun rapport avec elle; elle supporte, ce qui montre encore mieux son identité, la pièce (c) et le stylet (e, i): l'un et l'autre sont tellement rudimentaires, qu'ils ne semblent être là que pour attester de leur origine. J'ai dans les figures 8 et 9 montré ces pièces séparées, afin que l'analogie se retrouvât plus facilement dans la comparaison avec les figures 3 et 4 de la même planche. Maintenant que nous avons trouvé dans cette armure de la *Formica rufa* toutes les pièces fondamentales, il nous serait facile de la comparer avec celle du *Sirex gigas*, par exemple, en nous servant pour intermédiaire de l'*OEcodoma cephalotes*, de la *Myrmica*, et des autres exemples dont la connaissance nous est acquise. C'est ainsi que, par des termes moyens participant des caractères des extrêmes, les choses comparées, les plus dissemblables en apparence, deviennent identiques. Comment assimiler au premier abord, et sans le secours de cette série d'organes progressivement de plus en plus complexes, cette simple bandelette médiane de la *Formica rufa* à cette tarière si puissante du *Sirex gigas*, ou bien à ce gorgeret si long et si grêle du *Rhyssa*, de l'*Ephialtes* et du *Cynips*?

J'ai voulu, dans la figure profil de la planche (fig. 7), montrer que la disposition des parties molles indiquait la signification des pièces qui composent l'armure rudimentaire des véritables Fourmis dites sans aiguillon. Nous avons vu que la glande du venin s'ouvrait tout à fait sous le gorgeret, vers l'angle supérieur de sa base. Ici on retrouve les analogues de cette glande; ils s'ouvrent en dessous de cette pièce (f), tandis que c'est entre les

deux pièces (*a*), (*d*), et bien plus bas, que s'ouvre l'oviducte par l'intermédiaire d'une grande cavité. Le rectum s'ouvre au-dessus de la pièce (*f*) ; ainsi les rapports des orifices prouvent la justesse des vues émises plus haut dans la détermination des parties.

§ X. — Résumé général de l'armure des Hyménoptères.

Les études minutieusement comparatives auxquelles nous venons de nous livrer montrent, jusqu'à la dernière évidence, que l'orifice externe de la génération, dans les femelles de l'ordre qui nous occupe, est entouré d'un appareil variable dans ses formes, mais identique au fond ; que cet appareil est formé sur un plan unique et fondamental, d'où il est facile de conclure que l'organe d'une espèce étant connu, la composition du même organe sera connue *à priori* dans tout l'ordre, et ceci est très important au point de vue de la comparaison d'ordre à ordre, car lorsque nous comparerons l'armure femelle des Hyménoptères à celle des Orthoptères ou autres, il nous suffira de prendre l'un des exemples connus pour que la comparaison soit établie. Il est très heureux de n'avoir qu'un type ; car, dans les autres ordres, nous en aurons plusieurs, et le travail comparatif se trouvera, par cela même, de beaucoup augmenté.

Il est, je crois, inutile de discuter les opinions des auteurs qui décrivent un cloaque où s'ouvrent l'anus et la vulve. Que l'on appelle ainsi, je le veux bien, l'espace compris entre le sixième tergum et le sixième sternum d'une Guêpe ; mais est-ce bien là un cloaque, dans le sens habituel de ce mot ? Disons plutôt que l'*anus* et la *vulve* s'ouvrent l'un au-dessus de l'autre ; qu'ils sont séparés par un appareil corné résistant, dont la composition a été étudiée précédemment ; que cet appareil peut être plus ou moins rentré dans l'abdomen, plus ou moins saillant au dehors. Le mot cloaque, qui pouvait avoir une apparence de justesse pour les Hyménoptères à oviscaptes cachés, c'est-à-dire, pour une partie seulement de l'ordre, devient alors inutile.

Le plan général qui préside à la composition de toutes les armures génitales femelles des Hyménoptères peut être décrit d'une

manière théorique et résumé ainsi qu'il suit : Que l'on suppose l'abdomen coupé perpendiculairement à son axe et chacune des parties de l'armure intéressées dans la section, on aura la figure théorique (6), planche 2. Les deux orifices du rectum et de l'oviducte *R* et *O* sont, l'un supérieur, l'autre inférieur ; c'est autour d'eux que se groupent les parties. On trouve au-dessus du rectum un arc osseux descendant très bas sur les côtés (*b*) ; à ses deux extrémités sont appendues deux pièces distinctes : l'une triangulaire, courte, interne (*c*) ; l'autre (*e*) très allongée, grêle, externe. A la première est articulée une pièce oblongue (*a*), portant à son extrémité supérieure un appendice (*a'*), et à son extrémité inférieure un arc de cercle cylindroïde qui va se recourbant pour s'unir à une partie médiane impaire (*f*), située au-dessus de l'oviducte (*o*). Sous la pièce (*f*) sont venues se loger les deux terminaisons (*i*) des pièces (*e*), plus renflées et développées que celle-ci. La notation semblable à celle employée pour désigner dans les figures les parties que nous avons étudiées doit faire reconnaître la signification de chacun des éléments de la figure théorique que nous donnons ; aussi ne me semble-t-il pas utile de m'étendre davantage sur cette figure, résumé théorique de l'armure génitale femelle. On y remarque au-dessous du gorgeret (*f*) l'orifice de la glande venimeuse, toujours placé entre lui et l'oviducte.

Quant à la disposition générale, notons que le gorgeret (*f*), figure théorique (6), est uni à l'arceau dorsal (*b*) par l'intermédiaire des deux pièces (*a*) et (*c*) ; que, tandis qu'il est impair ainsi que l'arceau dorsal, les pièces (*a*) et (*c*) sont latérales et symétriques ; que chacune d'elles porte un appendice (*a'*), (*e*). En sorte qu'en simplifiant encore davantage la figure précédente, nous arriverions à celle-ci (7), encore plus théorique, et qui nous montre le *stylet* (*e*, *i*) et la pièce (*c*) être une dépendance du segment dorsal ou de l'*écaille anale*, tandis que l'*écaille latérale* (*a*) et son appendice (*a'*), *valve du fourreau*, sont au contraire une dépendance du *gorgeret* (*f*). L'articulation entre (*e*) et l'*écaille latérale* (*a*) est constante, et c'est autour d'elle que se passe une grande partie des mouvements. On voit donc que l'anus, entouré

par un cercle de pièces osseuses, est complètement séparé de l'oviducte, et que celui-ci ne se prolonge pas pour former l'oviscapte, comme le dit Westwood. Quand nous traiterons de la partie générale, nous verrons que toujours l'anús s'ouvre à l'extrémité de l'abdomen, et que l'orifice de l'oviducte en est séparé par un ou plusieurs sternums. Nous aurons à nous occuper de certaines incrustations cornées que l'on trouve surtout chez les Ichneumonides, et qui me paraissent un segment abdominal avorté. Alors nous reconnaitrons la valeur des parties notées par Westwood dans cet endroit. Je puis dire par avance que l'aiguillon, tel que je l'ai étudié, me paraît constitué par les éléments d'un zoonite; peut-être aurai-je à modifier cette opinion. Je crois pourtant ne pas trop m'avancer en disant que le gorgeret, par exemple, est un sternum : la *Fornica rufa* serait là pour en fournir la preuve. Dans la figure 8, j'ai réduit à la même forme tous les éléments qui composent l'armure. Dans celle n° 9, on voit les rapports de l'appareil térébrant avec le reste de l'abdomen, cette figure étant la reproduction idéale de la composition de l'abdomen des Hyménoptères. Je ne m'étendrai pas davantage sur ces questions théoriques, qui trouveront toutes leur place à la fin du travail.

§ XI. — Peut-on baser une classification des Hyménoptères sur l'armure sexuelle femelle de ces insectes?

Latreille, et après lui bien d'autres, Westwood, parmi les plus modernes, ont divisé les Hyménoptères en *Térébrants* et en *Porte-Aiguillon*. Je ne crois pas que cette division puisse tenir devant l'anatomie des parties qui servaient à l'établir. En effet, de quelle qualité du dard tirerait-on les caractères? *Serait-ce de la longueur?* Si l'on compare la Guêpe à l'Ephialtes, le caractère sera valable; mais, dans les Ichneumons même, il en est qui ont l'oviscapte complètement rentré et caché. Les *Evania*, les *Pelecinus* étaient placés dans les Térébrants; ils ne devraient donc pas faire partie de ce groupe, si la longueur de la tarière était seule considérée. Latreille observait que les Chrysis étaient intermédiaires entre les Térébrants et les Porte-Aiguillon. Westwood, ai-je dit à propos de l'histoire des Chrysidés, trouvait l'observation juste.

Mais il en est tout autrement, et l'on peut, au contraire, dire que les Guépières sont les intermédiaires entre les Térébrants et les Chrysidés. En effet, dans les premiers, on compte six anneaux à l'abdomen, huit dans les seconds et trois seulement dans les derniers. La différence pour Latreille entre les deux divisions consistait en ce que l'organe était saillant dans un cas, rentré dans l'autre. Or il est évident qu'il est beaucoup plus rentré dans les Chrysidés que dans les Guêpes. Dans celles-ci, le 7^e tergum est seul rentré avec l'appareil; dans celles-là, les 7^e, 6^e, 5^e, 4^e tergums et les sternums correspondants recouvrent l'oviscapte, profondément rétracté dans l'abdomen. Ainsi, anatomiquement parlant, les Térébrants sont unis aux Chrysidés par un terme moyen, les Porte-Aiguillon; à moins toutefois que l'on ne veuille faire du tube entier des Chrysidés un oviscapte. Mais cette opinion n'est pas soutenable (voyez notre planche de la Chryside, au commencement du travail). Donc la longueur de l'oviscapte ou de l'aiguillon ne peut seule fournir un caractère qui permette de diviser les Hyménoptères en deux grandes sections.

Serait-ce de la forme de l'armure? La forme dépend soit des soudures des différentes parties constituantes entre elles, soit du développement de certaines pièces relativement aux autres.

Il est un caractère assez général qui appartient à la partie de l'ordre désignée par le nom de Térébrants : c'est la soudure des deux *écailles anales* au-dessus de l'anus, qui ne forment plus alors qu'un segment dorsal. Il faut en excepter les Chrysidés. D'un autre côté, les Myrmécidés, qui sont dans la division des *Aculeata*, offrent ce caractère.

L'articulation du *gorgeret* avec la base des *écailles latérales* est un caractère constant dans les Térébrants; il faut toutefois en excepter les *Pelecinus*, les *Chrysidés*. D'ailleurs, il est quelques Porte-Aiguillon qui présentent cette articulation.

Je ne verrais, dans le développement démesuré des stylets en hauteur, qu'une forme caractéristique des Porte-Scie; encore je ne doute pas que, par des recherches attentives, on n'arrive à trouver tous les intermédiaires entre une scie de Tenthrede et le stylet d'un autre Hyménoptère. Pour avoir une idée du peu d'im-

portance des variations de forme, il suffit de considérer le gorgeret de certaines Tenthredines, il est bifide dans toute sa largeur; cependant, dans le même groupe, il est des espèces ayant le gorgeret non divisé en deux. Voilà une profonde modification dans la forme, et cela dans une même famille.

Je ne crois donc pas qu'il soit possible de décrire un aiguillon différemment d'une tarière, et partant, je ne crois pas que cet organe présente des différences d'une importance telle, qu'il puisse servir aux divisions premières de l'ordre. Mais je crois que l'on pourrait tirer des caractères spécifiques ou génériques des formes et variétés de structure. Ainsi, pour ne parler que des stylets, je crois que leurs dentelures pourraient être avantageusement comparées, et fournir des caractères différentiels utiles.

§ XII. — Quelles sont les fonctions de l'armure génitale que nous venons d'étudier?

Cette question est complexe; il est utile de la diviser.

A. *Comment pénètre l'aiguillon ou la tarière?*

Dans beaucoup de cas, les stylets dépassent l'extrémité du gorgeret : les *Rhyssa*, les *Pelecinus*, les *Chrysides*, etc., en sont des exemples; de plus, ils sont développés à leur pointe, et ils enferment complètement le sommet du gorgeret dans les premiers. Avec une telle disposition, il est évident qu'ils doivent pénétrer avant le gorgeret. Dans les Tenthredines, les stylets agissent seuls, et le gorgeret n'a, en général, rien à faire dans la première partie de l'incision. J'ai dit, en étudiant les Guépiaires, que les stylets pénétraient d'abord, et que le gorgeret les suivait. Cette succession de mouvements est très rapide. Que l'on suppose la pointe du gorgeret appliquée contre la partie à piquer et les stylets rentrés dans la coulisse : les uns et les autres sont poussés en avant; mais de deux corps qui cherchent à en pénétrer un troisième, celui-là réussira le mieux qui sera le plus aigu et le plus indépendant dans ses mouvements. Les stylets sont justement dans ces conditions : ils sont plus aigus que le gorgeret; et comme ils ne peuvent avoir que des mouve-

ments de va-et-vient, toute leur force est appliquée à les faire pénétrer; tandis que le gorgeret est animé d'une force qui se partage en deux, une portion est destinée à le maintenir toujours dans la même position, une autre à le pousser en avant. Les stylets pénètrent par leur pointe acérée, de plus ils coupent par leur bord inférieur; les dents de ce bord agissent à la manière de ces crochets tranchants qui fixent dans la plaie la lame de certains poignards auxquels ils sont unis, ou qui l'augmentent quand on les retire. Les mouvements alternatifs des stylets font que pendant que l'un est retiré et agrandit la plaie, l'autre reste fixé par les dentelures et joue le rôle de grappin. Il est évident que, dès qu'un orifice commence à se former, la force d'impulsion du gorgeret le fait pénétrer, et qu'au fond de la plaie, les choses se passent exactement comme à la surface.

Si le *gorgeret* est denticulé à son dos ou couvert de cannelures, toujours dirigées en avant, il joue, lui aussi, le rôle de grappin. Ainsi, dans les *Urocères*, les stylets, très puissants, très cornés, armés de dents et d'arêtes latérales, agissent en fixant la tanière et en limant les lèvres de la plaie; le gorgeret est également couvert d'arêtes transversales; aussi, à mesure qu'il avance, il doit rester fixé et favoriser l'action des stylets.

Il est d'autres cas où le gorgeret seul est armé de dents. Alors (*Evania appendigaster*) il fixe seul l'organe dans les parties qu'il pénètre; les stylets, en forme de couteaux, ne font que pénétrer en coupant.

Enfin, chez les *Chrysides* et les *Pelecinus* ni stylet ni gorgeret n'ont de dentelures; les organes pénètrent seulement par la force de la pression.

Réaumur admettait ce mode d'action de l'aiguillon. Nous avons été conduit à le généraliser par nos études comparatives, qui nous ont montré que, dans certains cas, les stylets devaient forcément pénétrer les premiers; car, seuls, ils pouvaient être en contact avec la partie à perforer. Du reste, pour vérifier la justesse de ces vues, il suffit d'examiner avec un verre grossissant l'aiguillon d'une Guêpe qui cherche à se défendre, et l'on voit, ce qu'avait encore indiqué Réaumur, les stylets dépasser de beau-

coup le gorgeret, et être mus de mouvements de va-et-vient alternatifs très rapides; en sorte que l'on pourrait dire que le gorgeret est le support de l'instrument tranchant; qu'il est la *sonde cannelée* dirigeant et portant le bistouri du chirurgien. Et, s'il m'était permis de faire une comparaison qui paraîtra ambitieuse, je dirais que l'armure est comparable à ces béliers des anciens guerriers : le bélier proprement dit, frappant et pénétrant les murailles, voilà les stylets; les supports de l'instrument actif, voilà le gorgeret, les plaques anales et latérales. Le premier est toujours animé des mêmes mouvements, sans être influencé par ceux de translation du second, qui ne pénètre que lorsque la tranchée a été déjà ouverte. Je le répète, la comparaison paraîtra étrange, mais elle rend l'idée que l'on doit se faire des fonctions relatives des deux parties.

B. *En quoi l'armure peut-elle servir au dépôt des œufs?*

Ici, je dois l'avouer, je suis peu d'accord avec les auteurs. Ils admettent à peu près tous que, dans les *Aculeata*, cet appareil sert à la défense de l'animal, et, dans les Térébrants, au dépôt des œufs. En effet, il est évident que, dans les premiers, l'aiguillon est une arme de défense; que, dans les seconds, la tarière sert à déposer les œufs. Mais allons au fond de la question, et demandons-nous comment elle sert à cette dernière fonction? Demandons-nous si elle ne fait que pratiquer la cavité où doit être déposé le germe? ou si, tout en pratiquant cette cavité, elle sert de canal dans lequel glisse l'œuf? Je m'arrête à la première de ces deux opinions, contrairement à ce qui est écrit : voici pourquoi.

Dans le *Sirex*, j'en ai donné une figure, le gorgeret est complètement oblitéré par le corps des stylets, les œufs ne peuvent donc le traverser; dans les *Rhyssa*, la coupe de l'organe est un huit couché ∞ , et les stylets sont articulés en dessous, vers le milieu de chacune des boucles, d'où il résulte un demi-canal. Comment admettre que des œufs puissent glisser sans tomber dans un canal aussi incomplet, et long de 8 à 10 centimètres?

Dans les *Cynips*, je ne pense pas que les œufs soient déposés

par le mécanisme admis généralement. Les œufs sont petits, il est vrai ; mais quelque soin que j'aie apporté à la recherche d'un conduit central suffisant pour le passage du germe, je n'ai pu en trouver un. On ne peut admettre une dilatation des parties, l'état corné ne permettant pas une telle modification. J'ai mesuré le diamètre d'une tarière contenant les stylets et celui des œufs d'une Chalcidite : le diamètre des œufs était d'un quart plus grand. Comment admettre que ces corps pussent traverser ce canal, qui ne présentait qu'un sixième environ de leur diamètre.

Et, d'ailleurs, quelle force pousserait un œuf dans l'intérieur de ce dard si long d'un Cynips, dans cette tarière de 10 centimètres d'un *Rhyssa*? Seraient-ce les œufs qui se pousseraient les uns les autres, chassés qu'ils seraient par la pression exercée à l'orifice abdominal du canal de la tarière? Mais il arriverait un moment, la fin de la ponte, où il n'y aurait plus d'œufs pour chasser devant eux ceux qui seraient déjà descendus dans la tarière, et l'on devrait trouver des oviscapes remplis d'œufs. Cela n'arrive jamais. Les auteurs ayant admis la ponte au travers de l'organe térébrant ont dû se faire la question que nous discutons ; mais ils ne l'ont pas résolue, car on voit leur embarras. Dans la partie historique, on verra l'opinion étrange à laquelle s'est arrêté Burmeister.

Je veux bien admettre que les œufs puissent passer au travers de l'oviscapte ; mais comment en sortent-ils? Dans les cas où, comme chez le *Sirex*, les *Rhyssa*, les stylets dilatés à leurs extrémités enveloppent et dépassent le sommet du gorgeret et sont fixés dans une position invariable, il est absolument impossible que les œufs sortent du canal, en supposant qu'il existe.

Je crois donc que tout s'oppose à ce que les œufs descendent dans l'intérieur de la tarière. Cependant, dans la famille des Tenthredines, cela pourrait avoir lieu ; car les deux parties latérales de la scie ne sont pas soudées entre elles, et peuvent s'écarter. J'ai trouvé dans quelques espèces les deux moitiés du gorgeret soudées dans toute leur longueur ; mais alors elles étaient creusées en voûte, et présentaient une cavité capable de recevoir les œufs. Les lèvres inférieures étaient encore facilement

écartables, en sorte que dans cette famille, par exception, je pourrais croire à l'opinion généralement admise.

La seule opinion à laquelle je m'arrête est en résumé celle-ci : La tarière, l'aiguillon, l'armure génitale, en un mot, perfore et pénètre ; elle dépose au fond de la plaie un liquide venimeux, tant pour les plantes que pour les animaux. Ce liquide détermine des conditions pathologiques en rapport avec la défense de l'animal ou avec le développement des petits. La tarière retirée, l'animal pond un œuf dans l'orifice de la plaie. Dire par quel mécanisme l'œuf est introduit, me serait chose difficile. L'animal, en appliquant exactement l'orifice externe de son oviducte sur l'ouverture qu'il vient de pratiquer, peut bien faire pénétrer ainsi plusieurs œufs de suite ; peut-être, dans d'autres cas, introduit-il la tarière de nouveau après avoir pondu, et à l'aide de cet instrument, conduit avec précaution cette fois, le pousse-t-il jusque dans le fond. Dans bien des cas, l'œuf, qui nous paraît avoir été déposé au loin, a dû être enveloppé par la production pathologique. Des études minutieuses sont encore nécessaires sur ce point de physiologie.

§ XIII.

Pour terminer ce qui a trait à l'armure femelle des Hyménoptères, il ne nous reste plus qu'à traiter la question historique.

L'aiguillon attirant notre attention par les blessures qu'il nous fait, la tarière ayant servi de base à la classification des Hyménoptères, il est peu d'entomologistes qui ne se soient occupés plus ou moins de ces deux organes. Je réduirai néanmoins à cinq le nombre des auteurs dont les travaux nécessitent une étude critique. Réaumur, Lyonnet, Burmeister, M. Léon Dufour et M. Westwood sont les entomologistes qui ont le mieux étudié l'organe dont nous venons de faire l'histoire. Étudier leurs opinions, c'est étudier celles des auteurs qui les ont devancés, car ils résument et critiquent les travaux faits avant eux par Valisnieri, Dalbom, Curtis, Spence, etc., etc. C'est encore étudier celles des auteurs qui les ont suivis ; car ceux-ci, dans les ouvrages plus modernes, en s'occupant de la question sans faire de recherches anatomiques ou ne

s'aidant que des travaux antérieurs, ont reproduit les idées des auteurs que je citais.

Réaumur.

Réaumur a étudié séparément, sans les rattacher entre eux, les Guépières, les Ichneumonides, les Cynipides et les Tenthredines ; aussi n'a-t-il établi aucune comparaison. Nous pouvons rapporter les recherches de cet auteur à quatre chefs de chapitre correspondant aux noms des familles que je viens d'indiquer : il les désignait par les noms de Guêpes et Abeilles, Mouches Ichneumons ou Mouches à queue, Mouches à quatre ailes sortant des galles, et Mouches à scie naissant des fausses Chenilles.

Guépières (tom. V, Mém. 7^e, pag. 339). — Il étudie le *gorgeret* sous les noms de *dard* ou d'*étui*, et les *stylets* sous celui d'*aiguillon*. Il reconnaît parfaitement et décrit avec un grand soin les fonctions respectives de ses parties. Il indique comment l'une pénétrant avant, l'autre reste fixée par ses dents ; comment l'*étui* (*gorgeret*) pénètre à la suite des *aiguillons* (*stylets*), et comment il porte le venin par sa cannelure.

Il discute longuement, pour démontrer l'existence de deux *aiguillons* (*stylets*), dont il ne fait qu'indiquer en passant l'analogie avec les scies des fausses Chenilles (*Tenthrides*). Les valves du fourreau sont étudiées, mais comme des pièces accessoires et séparées de l'organe. Il n'a pas reconnu leur liaison avec la partie profonde (l'écaille latérale). Son observation, si juste et si exacte en toute chose, est mise en défaut et l'induit en erreur pour les supports du *gorgeret* et des *stylets*. Ainsi il ne parle pas des attaches du *gorgeret* ; quant aux *stylets*, il les considère comme ayant une portion bifurquée en Y, qui va se souder aux pièces que, planche 29 du volume V de ses Mémoires, il note (*m*, *n*, *o*) symétriquement de chaque côté de l'organe, et qui sont, la plus externe, ce que nous avons noté dans nos figures sous le numéro 7', la plus interne l'écaille latérale (*a*), et la moyenne l'écaille anale (*b*). J'ai montré avec laquelle de ces plaques le *stylet* était soudé, ainsi que le *gorgeret* ; j'ai dit aussi que la plaque 7' était un segment dorsal nullement en relation avec l'armure sexuelle. Ce qui a pu induire Réaumur en erreur, c'est la ténuité de l'arc dor-

sal qui unit les deux parties latérales du 7^e; de même que ce qui lui en a imposé pour les connexions des bases des stylets, c'est que, dans les insectes qu'il a disséqués, les supports de l'étui gorgeret) sont longs, grêles et concentriques aux supports des stylets, et que l'articulation longitudinale de ces deux parties commence déjà sur les supports. Cette articulation, importante au point de vue des fonctions, lui a complètement échappé.

Ichneumonides (tom. VI, Mém. 8 et 9, pag. 247, 293). — Il désigne sous le nom de Mouches à quatre ailes et à queue tous les Hyménoptères ayant une tarière saillante. Il avait pourtant remarqué que, dans certaines espèces, la queue était courte et ne dépassait pas l'abdomen; que, dans ce cas, elle ne servait plus à déposer les œufs, mais à blesser.

Il décrit cette queue comme étant composée de trois pièces (Mém. 8 et 9, tom. VI) : le fourreau bivalve et la tarière. Il n'en pousse pas l'anatomie plus avant; il ne se doute pas de la présence des stylets, car il critique les classificateurs qui avaient voulu faire des genres de ces Mouches d'après le nombre de filaments qui composaient la queue. Ainsi, pour lui, une Mouche à une, deux, trois, quatre queues était un Ichneumon dont les deux valves du fourreau étaient restées appliquées sur la tarière, ou bien dont une ou deux valves s'étaient séparées, ou bien enfin dont l'un des trois éléments, déchiré suivant sa longueur, avait pu faire croire à un élément de plus. Il est bien plus probable que, dans ce dernier cas, l'un des stylets s'était échappé du gorgeret.

Mais si nous critiquons dans Réaumur la partie anatomique de l'étude de ces animaux, quels éloges ne pas donner à la partie physiologique! Que de faits notés par cet observateur exact et zélé! On trouve, en effet, dans le courant de ses Mémoires, l'indication du parasitisme des espèces les plus variées, et il est bien malheureux de ne pas toujours pouvoir reconnaître celles-ci dans ses descriptions.

Il semble émettre des doutes sur la possibilité qu'auraient les œufs à traverser la tarière; il suppose la cannelure inférieure de la tarière munie d'une membrane qui permet à son bord de s'écarter. « Mais on a peine même à croire, dit-il, qu'ils le puissent

» (s'écarter) suffisamment dans le temps où l'œuf doit être porté
 » dans le fond du trou ouvert par la pointe de l'instrument; car
 » le seul canal par lequel il puisse être conduit est dans l'inté-
 » rieur de l'instrument. Toujours en doit-on conclure que l'œuf
 » est fort petit (1). » S'il eût eu une connaissance plus exacte de
 la partie qu'il considérait comme simple et qu'il nommait tarière,
 il eût vu que la cannelure du bord inférieur était le canal lui-
 même, et je ne doute pas qu'il ne fût arrivé à l'opinion que nous
 avons émise; opinion que, du reste, il présentait dans les lignes
 citées plus haut.

Tenthredines (tom. V, Mém. 3, pag. 87). — Il s'occupe peu de
 la partie anatomique. Il cite les travaux de Valisnieri sur les scies,
 mais il ne parle plus de l'analogie qu'il a pressentie à propos des
 aiguillons (*stylets*) des Guêpes. Ce qui l'occupe surtout, c'est l'ori-
 gine et la ponte de ces Mouches à quatre ailes et à scie, comme
 il les appelle. L'histoire des *fausses Chenilles* ou larves de ces
 Hyménoptères est faite avec tous les soins dont Réaumur s'est
 montré prodigue dans ses Mémoires.

Cynipides (tom. III, Mém. 12, pag. 413). — Frappé de la lon-
 gueur et de la brièveté de la tarière de ces insectes, qu'il nomme
Mouches à quatre ailes sortant des galles, il l'a étudiée dans l'inté-
 rieur même de l'abdomen, et en a donné une description des plus
 exacte. Il ne dit pas du tout qu'elle soit tordue en spirale; il la
 compare à un ressort de montre incomplet, et il trouve dans son
 jeu et sa disposition une grande analogie avec la langue du Pic-
 Vert. On ne comprend pas que les entomologistes qui l'ont suivi
 n'aient tenu aucun compte de ses descriptions.

Quant à la composition intime de l'armure, il l'a entrevue,
 mais il n'a pas poussé ses recherches assez loin. Il a bien vu que
 la tarière « était elle-même l'étui d'un véritable aiguillon. » Il
 explique comment on peut s'assurer de la présence de l'aiguillon,
 mais il ne parle jamais au pluriel, et je ne crois pas qu'il ait re-
 connu l'existence des deux. Il a trop insisté sur ce nombre en fai-
 sant l'histoire des Guêpes, pour qu'il n'eût pas agi de même dans

(1) Mém. 9, p. 306.

le cas présent, s'il eût cru que l'aiguillon des Cynipides était double.

A propos des galles, il parle d'autres petites Mouches à quatre ailes qui en sortent : elles ont une couleur cuivreuse ; elles sont dues à des vers mangeurs qui se nourrissent du corps des habitants véritables de la galle. Il a donc vu le parasitisme des Chalcidites.

Lyonnet.

Contemporain de Réaumur, auquel il communiquait la plupart de ses dessins, cet anatomiste habile, dont on connaît les magnifiques travaux sur les insectes, nous a laissé peu de chose sur le sujet qui nous occupe ; il ne s'est occupé, touchant les Hyménoptères, que des Mouches à scie ; il n'a pas même étudié le fourreau d'une manière complète. Ce qui l'a surtout intéressé, c'est le mode de dentelure des scies (stylets). Il a donné de quelques espèces des dessins variés et exécutés avec l'habileté qu'on lui connaît. Il croyait que l'on pourrait rendre service à l'industrie en décrivant toutes les formes des tarières des fausses Chenilles, car on suggérerait ainsi des instruments nouveaux et utiles. On retrouvera ces beaux dessins gravés par lui-même aux planches 14, 15, 16 de son ouvrage sur l'anatomie des insectes, publiée dans les *Annales du Muséum d'histoire naturelle de Paris*.

La partie comparative n'y a pas été traitée.

Burmeister.

Dans son *Manuel d'entomologie* (1), cet auteur a étudié les organes génitaux externes à un point de vue général. Il en a donné une classification.

En ce qui concerne les organes femelles, il admet trois espèces de vagins : les *vagins tubuliformés*, les *vagins bivalves* et les *aiguillons* ou *tarières*. Il ressort de sa classification que la troisième espèce est la plus compliquée : c'est elle qui nous intéresse.

(1) C'est dans la traduction anglaise que j'ai pris connaissance des opinions de l'auteur. Il avait, du reste, donné son approbation à cette édition de son œuvre.

Burmeister considère la tarière comme étant identique avec l'aiguillon : l'un c'est l'autre, plus ou moins saillant, au delà du dernier segment abdominal. Il donne une sorte de description générale, où il ne considère que deux parties, le fourreau (*sheath*) et l'aiguillon interne. Il ne s'occupe que des pièces saillantes, et ne les étudie pas dans leurs parties profondes et fondamentales, ainsi que le prouve le passage suivant où il dit que « les deux » valves (du fourreau) sont unies au dernier segment dorsal par » une articulation. » C'est là une erreur, car nous avons vu que les valves étaient des appendices secondaires de l'écaille latérale elle-même, qui n'est pas unie directement à l'arcade dorsale.

Il paraît attacher une grande importance au fourreau du dard ; ce qui n'est pas justifié par l'étude approfondie que nous avons faite.

Quant à l'aiguillon interne ou la tarière, il ne le considère encore que sous le rapport du gorgeret et du stylet : il n'étudie pas leurs supports. Il y reconnaît bien les deux éléments, et réfute l'opinion de Rosel, qui regardait la tarière du *Pimpla* comme simple.

Dans la comparaison qu'il établit entre la scie et la tarière, ou l'aiguillon, je crois qu'il n'a pas trouvé l'analogie des pièces. Ainsi il parle d'une apophyse (*process*) placée à la base de la scie, c'est-à-dire, à la réunion du stylet et du gorgeret ; cette apophyse serait, ce me semble, sa base même. Et plus loin il dit, en examinant la tarière des Ichneumonides : « Les stylets » (*bristle*) doivent être considérés comme une élongation de l'apophyse triangulaire des Tenthredines. » Je crois donc qu'il n'a pas vu l'analogie des parties.

Quant aux fonctions, il trouve un canal chez les *Pimpla*, renfermant les *bristles* (stylets). Ce canal est creusé dans le gorgeret, et donne, suivant lui, passage aux œufs. Burmeister explique leur progression au travers du canal par les mouvements des stylets, et par la pression que ceux-ci exercent sur eux d'avant en arrière, c'est-à-dire, de la base à la pointe ; en sorte que les œufs, pressés entre le gorgeret et les stylets, seulement du côté de l'oviducte, glisseraient en sens inverse, c'est-à-dire, vers la pointe. Relevons

deux erreurs, et l'explication tombera d'elle-même. Toujours les stylets sont unis au gorgeret par une articulation qui existe dans toute la longueur, et qui ne permet qu'un mouvement d'avancement ou de recul; il est donc impossible qu'ils puissent exercer une pression de bas en haut. Et d'ailleurs, supposons-les libres dans le gorgeret; comment admettre que des muscles puissent agir à l'extrémité d'une tige aussi longue et aussi grêle que l'est le stylet d'un *Rhyssa*, par exemple? C'est presque une sorte du mouvement vermiculaire que leur attribue, sans s'en douter, Burmeister; chose anatomiquement et physiquement impossible. J'ai dit précédemment ce que je pensais du prétendu canal de la tarière; je me crois donc en droit, après ces explications, de ne pas admettre l'opinion de Burmeister.

M. Léon Dufour.

Dans les généralités qui précèdent l'anatomie des Hyménoptères, M. Léon Dufour (pag. 153, *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, Neuroptères et Hyménoptères*, 1834) a donné une description générale de l'aiguillon des Guêpes. Plus loin, quand il traite de l'anatomie des autres familles de l'ordre, il ne parle ni de la tarière ni des scies.

Il décrit dans l'organe vulnérant les *parties essentielles*, qui sont l'aiguillon proprement dit; elles correspondent à ce que nous avons étudié sous les noms de *stylet* et de *gorgeret*, ou bien à l'étui et aux aiguillons de Réaumur.

Les *parties accessoires* sont « les plaques cornéo-membraneuses » plus ou moins simples » placées symétriquement de chaque côté des parties essentielles. L'auteur n'a pas recherché quels rapports unissaient ces deux espèces de pièces; les figures qu'il donne sont excessivement incomplètes: nulle ne représente les parties accessoires qui correspondent aux pièces que nous avons étudiées sous les noms d'écaillés latérales et anales. Au point de vue comparatif ou physiologique, ce travail ne renferme aucune indication.

M. Westwood (*An introduction to modern classification*).

L'entomologiste anglais, dont il reste à nous occuper, est celui qui s'est le plus attaché à retrouver, par comparaison, l'analogie des pièces constitutives de l'armure sexuelle femelle dans les différentes familles du groupe. Disons tout d'abord que ses comparaisons sont justes et exactes ; seulement il n'a pas poussé ses recherches anatomiques assez loin, et il n'a considéré que les parties saillantes. On ne peut trouver, en aucun point de l'ouvrage, l'indication des rapports des parties profondes. On trouve bien notée dans toutes les figures ce qu'il appelle la pièce basilaire, sous la lettre (b) : c'est ou l'écaille anale ou l'écaille latérale ; mais il ne décrit pas le mode d'union de ces parties avec le gorgeret et les stylets. Il nomme *aculeus* (dard) ou (aiguillon) le gorgeret, et il donne le nom de *spicules* aux stylets. Il dit que ceux-ci sont *retro-serrated* (pag. 181, *Description de l'aiguillon de la Guêpe commune*), ce qui est une erreur, comme je l'ai déjà fait remarquer ; ses figures expriment cependant bien la direction des dents. Il indique que les *spicules* sont contenus dans le dard (gorgeret), mais il ne fait pas connaître le mode de connexion de ces pièces.

Après avoir décrit d'une manière générale l'aiguillon et la tarière (pag. 77, *loc. cit.*), il semble faire une différence entre ces deux organes ; car il ajoute (pag. 181) : « La seconde section des » Hyménoptères correspond aux *Aculeata* de Latreille ; elle se » distingue par la conversion de l'oviscapte en aiguillon chez la » femelle, et sa connexion avec une glande venimeuse..... » Il n'indique pas quelles sont les modifications qui déterminent la transformation de l'oviscapte en un aiguillon. Mais il semble, dans la seconde partie de la phrase, dire que la présence de la glande venimeuse est un caractère distinctif de ce dernier. Ceci ne peut être, car l'*Ephialtes manifestator*, le *Xorides nitens*, entre autres, ont une tarière et des glandes identiques avec celles du venin. D'ailleurs, cela n'est pas un caractère pour Westwood lui-même, car (pag. 88, *loc. cit.*) on trouve que les Térébrants ont leur organe en connexion avec une glande qui sécrète *un venin*

non beaucoup concentré. Il y a donc contradiction entre les deux assertions.

A propos des *Cynips*, il discute le fait de l'existence des deux stylets. S'il eût étudié quelles relations existaient entre les spicules (stylets) et l'écaille anale, il aurait vu qu'il n'en pouvait être autrement. Si l'on sépare le gorgeret avec les parties qu'il renferme des pièces basilaires, il est difficile d'obtenir les spicules (stylets), et cela à cause de leur articulation longitudinale. C'est en vain qu'on chercherait à les obtenir en tirant perpendiculairement à leur direction, tandis qu'en agissant sur la petite pièce (c) que nous avons décrite, on les dégage tout de suite. J'ai dit que cet auteur avait relevé l'erreur reproduite dans les ouvrages sur la disposition générale de l'organe, que l'on dit être contourné en spirale.

Je le répète, les appréciations comparatives de Westwood sont justes, quant aux pièces dont il s'est occupé.

Il a noté l'existence de deux petits tubercules placés de chaque côté de l'anus, et dont la considération serait très importante au point de vue de la comparaison. Dans la partie anatomique de ce travail, on a pu voir qu'ils n'étaient d'aucune utilité, et l'auteur lui-même ne s'en est jamais servi dans les appréciations qu'il avait à porter,

On retrouvera dans son ouvrage, au commencement de l'histoire des principaux groupes des Hyménoptères, le nom et la critique des auteurs qui se sont occupés de l'objet.

Pour les fonctions, il en parle peu; il ne discute pas la question de savoir quelle est dans l'aiguillon la partie qui pénètre la première. Pour ce qui est de la sortie des œufs, il dit, page 181, que les œufs doivent passer au travers (*through*) de l'aiguillon; et page 139 et suivantes, il donne (fig. 75, n° 13) la coupe de la tarière du *Pimpla instigator*, avec un canal central, limité en haut par le gorgeret, en bas par les deux stylets, lequel sert, dit-il, à la sortie des œufs. J'ai fait connaître plus haut les raisons qui m'empêchent d'admettre cette opinion.

Il admet assez de différence entre l'aiguillon et la tarière, pour que ces organes servent de base à la classification. Il a donc

divisé les Hyménoptères en *Aculeata* et en *Terebrantia* : c'est la division de Latreille. Il emploie encore dans les divisions inférieures les caractères tirés de la tarière. Ainsi il partage en deux subsections les Térébrants : *Phytophoga* et *Entomophoga*. Après cette subdivision basée sur le mode d'alimentation, il revient à la tarière, et divise chacune des subsections en deux tribus :

Phytophaga. . .	{ Serrifera.
	{ Urocerata.
Entomophaga. .	{ Spiculifera.
	{ Tubulifera.

Il fait remarquer, avec raison, que ce mode de subdivision sépare les *Urocerata* des *Spiculifera*, bien que les femelles soient armées d'une tarière semblable dans les deux groupes.

Telle est l'histoire de l'armure génitale femelle de l'Hyménoptère ; tels sont les travaux qui ont été faits sur elle. Nul auteur, comme on peut en juger, n'a recherché la liaison de l'armure avec les autres parties constituantes de l'abdomen, et c'est là une différence entre leurs recherches et celle que je publie.

Je me suis étendu à dessein sur l'ordre dont je termine ici l'histoire, parce que, dans l'étude comparative, c'était le premier pas que nous faisons, et que l'unité de composition était bien faite pour nous préparer à des recherches plus difficiles. Maintenant nous pourrions pousser moins loin la comparaison des organes semblables ; nous rencontrerons dans un même ordre des types différents et très variables : ce sera entre ces types que nous chercherons les rapprochements et les similitudes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 12, t. XIII, 3^e série (1).

- Fig. 1. Armure génitale femelle du *Vespa Crabro* vue par la face inférieure. (a) écaille latérale; (a') valve du fourreau; (b) écaille anale; (c) pièce d'union entre les deux écailles; (e) supports des stylets; (d) support du gorgeret (f).
- Fig. 2. (a) écaille latérale et gorgeret (f) unis par le support (d) de ce dernier.
- Fig. 3. Écaille anale (b) et stylet (i); son support (e).
- Fig. 4. Armure vue de profil, dans la position où se trouve le gorgeret (f) au moment de son action. L'oviducte est dessiné en bas, vers les supports du gorgeret, le rectum en haut.
- Fig. 5. Base du gorgeret (f) vue en dessous, pour montrer les cannelures de ses supports (d) qui reçoivent les supports (e) des stylets.
- Fig. 6. Coupe verticale du gorgeret, pour montrer les articulations avec les stylets.
- Fig. 7. Dentelures des extrémités des stylets.
- Fig. 8. Septième tergum très dilaté sur les côtés.
- Fig. 9. Corps du Frelon, pour montrer les six anneaux apparents qui composent l'abdomen.
- Fig. 10. Disposition générale de l'armure de l'*Ephialtes manifestator*. — Figure correspondant à la figure 1^{re}, même notation.
- Fig. 11. Une portion de l'écaille latérale (a) et du gorgeret (f). Son support (d) court et falciforme.
- Fig. 12. Écaille anale formant un demi-anneau (b); (e) support du stylet (i); (c) pièce d'union des deux écailles. — Elle a pris déjà la forme d'une plaque.
- Fig. 13. Pièces de l'armure réunies et vues de profil, pour montrer les connexions avec les derniers anneaux de l'abdomen (6^s, 6^e); 6^e tergum et sternum (7^e); 7^e tergum, analogue de celui dessiné figure 8.
- Fig. 14. Base du gorgeret, montrant l'angle supérieur et l'insertion en dessus de cet angle de la glande venimeuse.
- Fig. 15. Extrémité du gorgeret (f) vu par la face inférieure, pour montrer la cannelure.
- Fig. 16. A, extrémité des stylets (i), montrant les dents dont elle est armée. B, stylets (i) et gorgeret (f) unis, pour montrer comment les stylets (i) sont saillants en dessous du gorgeret.

(1) Voyez le numéro de décembre 1849.

PLANCHE 13, tome XIII, 3^e série.

- Fig. 1. Figure d'ensemble de l'armure femelle du *Sirex gigas*. Les pièces sont écartées pour faire saisir leurs relations. — Cette figure correspond aux figures 4 et 10 de la planche 12. — Même notation indiquant des pièces semblables. De plus, l'orifice de l'oviducte a été dessiné entre les branches du gorgeret.
- Fig. 2. Figure correspondant aux n^{os} 2, 11, planche 12. — Notons ici la soudure des deux pièces (a) en arrière du gorgeret (f). A l'angle du support on a dessiné un faisceau musculaire très puissant.
- Fig. 3. Analogue des figures 3 et 12, planche 12.
- Fig. 4. Profil de la terminaison de l'abdomen, où l'on voit les (6^s, 6^t) 6^e tergum et sternum, et le 7^e tergum (7^t). L'armure génitale, dont les pièces semblables sont notées comme précédemment.
- Fig. 5. Extrémité de la tarière; (f) le gorgeret; (i) les stylets.
- Fig. 6. Les deux stylets vus par la face inférieure; leurs dents se trouvent sur le milieu des stries transversales.
- Fig. 7. L'extrémité du gorgeret parcourue par des stries transversales, en forme de lime, est bifide à son sommet.
- Fig. 8. Coupe verticale de la tarière, montrant les stylets (i) remplissant toute la cavité du gorgeret (f).
- Fig. 9. Base du gorgeret vue par le dos. On voit les deux apophyses d'articulation et l'échancrure qui remplace l'angle supérieur.
- Fig. 10. Corps du *Sirex*, avec les anneaux numérotés.

PLANCHE 14, tome XIII, 3^e série.

- Fig. 1. Ensemble des parties de la scie d'un *Hylotoma*. Cette figure correspond aux n^{os} 4, 10, planche 12; n^o 4, planche 13. — Notation semblable pour les pièces semblables.
- Fig. 2. L'analogue des n^{os} 2 et 11, planche 12; et n^o 2, planche 13. Écaille latérale et gorgeret.
- Fig. 3. L'analogue des n^{os} 3 et 12, planche 12; et n^o 3, planche 13.
- Fig. 4. Profil de l'armure et de l'extrémité de l'abdomen. — Analogue des n^{os} 4 et 13, planche 12, et n^o 4, planche 13. — Notation semblable pour des pièces semblables.
- Fig. 5. Coupe verticale de la scie, pour montrer les rapports et le mode d'articulation des scies avec leurs supports; (i) stylets ou scie, (f) gorgeret ou dos, ou supports de la scie.
- Fig. 6. Abdomen de l'insecte; les anneaux numérotés.

PLANCHE 15, tome XIII, 3^e série.

- Fig. 1. Corps de la *Chrysis ignea*, n'ayant que trois segments.
- Fig. 2. Tube que fait saillir l'insecte quand il se défend; il est composé de 4^t,

5ⁱ, 6ⁱ, 7ⁱ, et 4^s, 5^s, 6^s, segments articulés entre eux par les apophyses, desinées aux figures notées 4, 5, etc., etc.

Fig. 3. Ensemble de l'armure génitale. Cette figure correspond aux n^{os} 4 et 10, planche 12; n^o 4, planche 13; n^o 4, planche 14.

Fig. 4. L'armure vue de profil, plus fortement grossie que dans l'extrémité du tube, figure 2. — On y remarque l'éloignement du rectum et de l'oviducte.

Fig. 5. (a) écaille latérale; (b) écaille anale; (e) supports des stylets (i); (c) pièce d'union des deux écailles; (d) support du gorgeret (f).

PLANCHE 1, tome XIV, 3^e série.

Fig. 1. L'abdomen de l'*Evania appendigaster*, inséré à la face postérieure du thorax.

Fig. 2. Ensemble de l'armure vue en dessous, les pièces écartées. — Analogue des n^{os} 4 et 10, planche 12; n^o 4, planche 13; n^o 4, planche 14; n^o 3, planche 15, t. XIII, 3^e série. (a) écaille latérale; (a') valve du fourreau; (f) gorgeret; (d) son support; (e) support du stylet (i); (b) écaille anale.

Fig. 3. Relation de l'armure avec le dernier segment de l'abdomen 6ⁱ, 6^s, 7ⁱ. — Même notation, mêmes parties.

Fig. 4. Écaille anale (b), stylet (e, i) et pièce (c).

Fig. 5. Rapport du gorgeret avec l'écaille latérale; (d) le support du gorgeret (f) qui s'articule avec l'écaille (a); (a') valve du fourreau.

Fig. 6. Base du gorgeret, pour montrer les deux apophyses articulaires et l'échancrure qui remplace l'angle médian.

Fig. 7. Abdomen du *Pelecinius polycerator*. Les six anneaux complets sont numérotés de 4 à 6.

Fig. 8. Figure d'ensemble, correspondant à la figure 2 de la même planche. Il manque l'écaille anale: j'en ai donné la raison dans le texte.

Fig. 9. Profil de l'armure, en tout comparable au n^o 3 de la même planche. Il manque encore ici l'écaille anale.

Fig. 10. (i) stylets; (e) leurs supports; (c) la pièce qui unit l'écaille anale avec l'écaille latérale.

Fig. 11. Écaille latérale et gorgeret (a); (a') partie constituante de la première; (d) supports du gorgeret (f).

PLANCHE 2.

Fig. 1. Abdomen du *Cynips quercus folii*, montrant le grand segment dorsal, le pédoncule et la disposition de la tarière à l'intérieur.

Fig. 2. Figure d'ensemble de la tarière, correspondant aux figures 2 et 8, planche 1. Les lettres suffisent pour faire reconnaître les parties, malgré leur distorsion.

Fig. 3. Profil montrant les rapports de l'armure avec le reste de l'abdomen. Le sixième sternum a été dessiné pour faire voir sa grandeur.

Fig. 4. Écaille anale et stylet; (*b*) écaille anale; (*e*, *i*) supports et corps des stylets; (*c*) pièce d'union des deux écailles.

Fig. 5. Écaille latérale, marquée (*a*), et (*a'*) fourreau; (*d*) support du gorgeret (*f*).

Fig. 6. Première figure théorique, représentant une coupe, perpendiculaire à l'axe du corps, de l'armure (*R*) interne; (*o*) oviducte; (*a*) écaille latérale; (*a'*) sa partie valvaire; (*e*) supports des stylets (*i*); (*b*) écaille anale; (*c*) pièce d'union des deux écailles; (*f*) gorgeret; (*d*) son support.

Fig. 7. Seconde figure plus simple et plus théorique que la première. — Même notation.

Fig. 8. Figure théorique. Tous les éléments de l'armure ont été réduits à des pièces de même forme. La notation, semblable à celle des figures précédentes, nous dispense de donner d'autres explications.

Fig. 9. Composition théorique de l'abdomen des Hyménoptères, montrant les rapports de l'oviducte du rectum et de l'armure avec les segments abdominaux.

PLANCHE 3.

Fig. 1. Abdomen de l'*OEcodoma cephalotes*. Les deux premiers segments en forme de nodosités.

Fig. 2. Ensemble de l'armure vue par la face inférieure. C'est la figure correspondante aux nos 2 et 8, planche 1, et n° 2 de la planche 2. (*b'*) arc de cercle qui réunit les deux parties de l'écaille anale.

Fig. 3. Le stylet (*e*, *i*) et l'écaille anale (*b*) dont il dépend par l'intermédiaire de la pièce (*c*).

Fig. 4. Écaille latérale et gorgeret. Les supports (*d*) du gorgeret (*f*) sont très grands. L'écaille latérale (*a*) est en forme de baguette; sa valve (*a'*) présente le volume habituel.

Fig. 5. Abdomen de la *Formica rufa*. Six anneaux, dont le premier seul est noueux.

Fig. 6. Armure très rudimentaire de la même. (*f*) bandelette qui représente le gorgeret; (*e*, *i*) stylets; (*c*) pièce d'union; (*b*) rudimentaire de l'écaille anale; (*a*), (*a'*) rudiments de l'écaille latérale et du fourreau du gorgeret (*f*); supports de ce dernier (*d*).

Fig. 7. La même vue de profil, pour montrer les rapports de l'oviducte et des glandes avec l'armure ou le rectum.

Fig. 8. Analogue du n° 8. Elles montrent l'écaille anale.

Fig. 9. Gorgeret rudimentaire (*f*), et les pièces avec lesquelles il est uni.

RAPPORT

SUR

LA PISCICULTURE,

ADRESSÉ

A M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE,

Par M. MILNE EDWARDS.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Mû par l'intérêt qu'inspirent à juste titre toutes les découvertes qui peuvent accroître les ressources alimentaires du pays, vous avez voulu fixer votre opinion sur la valeur de divers essais faits depuis quelque temps, soit en France, soit en Angleterre, pour assurer la multiplication du Poisson dans les étangs ou les rivières, et pour augmenter les produits de la pêche fluviale.

Vous m'avez fait l'honneur de soumettre cette question à mon examen, et vous m'avez chargé de vous rendre plus particulièrement compte des résultats obtenus par deux pêcheurs qui exercent leur industrie près des sources de la Moselle, et qui ont eu recours au procédé de la fécondation artificielle pour établir dans les Vosges une véritable fabrique de Poissons. C'est avec empressement que je me suis conformé à ce désir, et je m'estimerai heureux, monsieur le ministre, si les recherches auxquelles je me suis livré peuvent vous aider à doter notre industrie rurale d'une nouvelle source de richesses dont l'importance ne sera méconnue ni par les physiologistes, ni par les agriculteurs.

Le Poisson est, en effet, un aliment riche en principes nutritifs, et en augmenter l'abondance soit dans le voisinage de nos côtes, soit dans l'intérieur du pays, serait un bienfait réel pour toutes les

classes de la population. La pêche fluviale est, en général, peu productive en France; mais il suffit de jeter les yeux sur ce qui se passe dans des contrées voisines pour comprendre quelle pourrait en être la valeur, si, à l'aide de notre industrie, nous parvenions à peupler de bons Poissons nos rivières et nos étangs, comme la nature elle-même a peuplé les eaux de l'Écosse ou de l'Irlande, et comme nos agriculteurs peuplent d'animaux herbivores, destinés également à servir à notre subsistance, leurs terres à pâturages.

La pêche fluviale a été depuis longtemps l'objet de mesures réglementaires destinées à favoriser la reproduction du Poisson et à protéger le développement du frai. L'ordonnance royale de 1669 forme la base de notre législation à ce sujet, et contient plusieurs dispositions dont l'utilité est incontestable. Les propriétaires d'étangs donnent aussi d'ordinaire quelques soins à l'empoissonnement de ces viviers naturels; mais on abandonne au hasard ce qui est relatif à la reproduction du Poisson dans nos rivières, et tout en se plaignant amèrement de la diminution toujours croissante des produits, on ne s'est que peu occupé des remèdes à opposer au mal.

L'attention du public a enfin été éveillée sur cette question à l'occasion d'une lecture faite à l'Académie des sciences, il y a deux ans, par un de nos zoologistes les plus distingués, M. de Quatrefages, ancien professeur à la Faculté des sciences de Toulouse (1).

Ce savant et élégant écrivain donna à nos agriculteurs d'utiles conseils sur l'art d'élever le Poisson, et les engagea fortement à mettre en pratique un procédé de multiplication qui depuis longtemps était bien connu des physiologistes, et qui avait été souvent employé dans les expériences de cabinet, savoir la fécondation artificielle des œufs.

On sait, par les travaux de Spallanzani, et par les recherches expérimentales dont vous-même, monsieur le ministre, avec

(1) *Des fécondations artificielles appliquées à l'élève des Poissons* (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 23 octobre 1848, et Journal d'agriculture pratique, décembre 1848).

votre ancien collaborateur Prévost (de Genève), avez enrichi la science il y a vingt-cinq ans, que toute fécondation est le résultat de l'action exercée sur l'œuf à l'état de maturité par les spermatozoïdes vivants dont est chargée la liqueur séminale ; que cette action a lieu par le contact direct de ces deux éléments reproducteurs, et que la puissance physiologique de ces mêmes agents peut se conserver pendant un temps plus ou moins long, après qu'ils ont été soustraits à l'influence des organismes vivants, dans le sein desquels ils avaient été élaborés.

Pour un grand nombre d'animaux inférieurs, le rôle des parents dans le travail de la procréation ne consiste que dans la formation et l'émission de ces deux éléments génésiques ; l'œuf n'est fécondé qu'après la ponte, et sa rencontre avec le spermatozoïde, dont le contact est nécessaire à sa viabilité, n'a lieu que par le concours de causes extérieures indépendantes de l'action des parents : les courants qui peuvent s'établir dans l'eau où cette semence a été déposée, par exemple. L'expérimentateur peut donc déterminer à volonté ce phénomène physiologique par le mélange mécanique des œufs et de la liqueur séminale de ces animaux, et le même résultat s'obtient aussi en fécondant artificiellement les œufs produits par des animaux, dont la multiplication n'est pas abandonnée de la sorte au hasard par la nature, et se trouve assurée par l'union des individus procréateurs.

Les observations des zoologistes montrent aussi que, dans l'harmonie générale de la nature, la fécondité des animaux est réglée non seulement en vue des causes de destruction auxquelles les jeunes se trouvent exposés avant que de devenir aptes à concourir eux-mêmes à la reproduction de leur espèce, mais aussi en raison des chances de non-fécondation que les œufs ont à subir, et que là où le contact de ces œufs avec la liqueur séminale n'a lieu qu'après leur abandon par la mère et dépend plus ou moins complètement du hasard, leur nombre est toujours beaucoup plus considérable que là où leur viabilité est assurée avant qu'ils aient été pondus.

Les Poissons appartiennent, pour la plupart, à cette catégorie d'animaux dont les œufs ne sont fécondés par le mâle que plus ou

moins longtemps après leur émission, et sans que ce dernier ait avec la femelle aucune relation intime.

Aussi, pour déterminer le développement de l'embryon dans l'intérieur de ces œufs encore stériles, le physiologiste n'a-t-il qu'à imiter, dans ses expériences de laboratoire, ce qui se passe normalement dans la nature, c'est-à-dire, les mettre en contact avec de l'eau chargée de laitance; la fécondation s'en opère aussitôt. Et pour se procurer cette laitance ainsi que les œufs à féconder, il suffit de presser légèrement l'abdomen des mâles et des femelles dont les produits sont mûrs et dont la vie n'est pas mise en danger par cette opération; ou bien encore d'ouvrir le corps d'individus récemment morts, car ces œufs et cette laite conservent leur vitalité pendant un temps assez long après que la vie a cessé dans les êtres qui les ont produits, et l'on peut même faire naître ainsi des deux cadavres une génération nombreuse et forte.

Ce fait a été pleinement établi par le comte de Golstein, vers le milieu du siècle dernier, longtemps avant que Spallanzani eût publié ses belles recherches sur la génération. En 1758, cet observateur judicieux adressa à l'un des ancêtres du célèbre Fourcroy un mémoire fort intéressant sur la fécondation artificielle des truites, et sur l'emploi dont ce procédé était susceptible pour l'empoissonnement des rivières. Un extrait du travail de Golstein fut inséré dans un ouvrage intitulé *les Soirées helvétiques*, et quelques années plus tard, en 1770, Duhamel du Monceau en donna une traduction dans le troisième volume de son *Traité général des pêches*, rédigé par ordre de l'Académie des sciences.

Vers la même époque, en 1763, un naturaliste allemand, Jacobi, publia à Hambourg une lettre également intéressante sur l'art d'élever les Saumons et les Truites, et sur la production de ces Poissons par voie de fécondation artificielle. A une époque plus récente, des expériences analogues ont été faites en Ecosse par le docteur Knox, par M. Shaw (1), et par M. Andrew Young (2).

(1) *Experimental observations on the development and growth of Salmon-fry*, by J. Shaw. — *Trans. of the royal Society of Edinburgh*, vol. XIV (1840).

(2) *The book of the Salmon by Ephemeru assisted*, by A. Young. In-48. Lon-

En 1835, M. Rusconi, si bien connu des naturalistes par ses travaux sur l'embryologie des Salamandres, publia, dans le soixante-dix-neuvième volume de la *Bibliotheca italiana*, de nouvelles observations sur le développement des Poissons, et donna des détails également instructifs au sujet de la fécondation artificielle des œufs de la Tanche et de l'Ablette. La traduction de ce mémoire a été insérée par mes soins dans les *Annales des sciences naturelles* pour 1842.

J'ajouterai aussi que c'est en ayant recours à ce procédé de multiplication que MM. Agassiz et Vogt se sont procuré tous les embryons nécessaires pour les études sur le développement de la Palée, espèce de Salmone des lacs de la Suisse, dont ces deux naturalistes ont publié l'histoire anatomique en 1843.

Le fait physiologique sur lequel M. de Quatrefages s'appuyait pour exciter les agriculteurs à fabriquer en quelque sorte du poisson comme ils produisent du blé ou de la viande n'offrait donc rien de neuf pour les zoologistes, et M. de Quatrefages a été le premier à rappeler à la mémoire de ceux-ci les droits de Golstein à la découverte de la fécondation artificielle. Mais par suite de notre système d'éducation, les vérités devenues presque banales pour les naturalistes sont d'ordinaire complètement ignorées de la plupart des hommes même les plus instruits, et il n'était pas inutile d'appeler fortement l'attention du public sur cette application de la science à l'industrie rurale ; car non seulement celle-ci n'avait tiré jusqu'alors aucun profit des résultats signalés par cet auteur, mais je ne crains pas de me tromper en affirmant qu'il n'y avait pas en France dix agronomes qui eussent la moindre idée du service que les physiologistes leur offraient depuis si longtemps.

Nous ne devons donc pas nous étonner de voir que, dans une des vallées les plus reculées de la chaîne des Vosges, deux pêcheurs illettrés, mais doués par la nature d'un esprit d'observation remarquable et d'une persévérance plus rare encore parmi nous, aient ignoré toutes ces choses, et que, voulant porter re-

don, 1850. — *The natural history and habits of the Salmon*, by A. Young. In-12. Wick. 1848.

mède au dépérissement dont leur industrie était frappée, ils aient employé plusieurs années de leur vie à refaire laborieusement les expériences des physiologistes célèbres que je viens de citer, et à découvrir par eux-mêmes ce que les naturalistes savaient depuis plus d'un siècle.

Mais, si ces pauvres paysans de la Bresse ont été devancés dans leurs recherches par les hommes de science, et s'ils n'ont enrichi l'histoire naturelle d'aucun résultat nouveau, ils n'en sont pas moins dignes d'intérêt, et ils ont droit à notre reconnaissance, car ils paraissent avoir été les premiers à faire chez nous l'application de la découverte des fécondations artificielles à l'élève du Poisson, et ils ont le mérite d'avoir créé ainsi en France une industrie nouvelle.

Les premiers essais de MM. Gehin et Remy, les deux pêcheurs dont il vient d'être question, datent de 1842. Ayant constaté par une longue suite d'observations le mode de reproduction de la Truite, et s'étant assurés de la possibilité d'opérer à volonté la fécondation de ses œufs, ils se sont appliqués à multiplier ce poisson pour en repeupler les ruisseaux de leur canton. Le succès est venu couronner leurs efforts; et malgré la faiblesse des ressources dont ils pouvaient disposer et les difficultés de toutes sortes qu'ils rencontrèrent, ils ont obtenu des résultats considérables.

Ainsi ils ont empoissonné, avec de jeunes Truites obtenues au moyen de la fécondation artificielle, deux étangs situés à peu de distance du village de la Bresse, où ils habitent, et une de ces réserves a fourni, l'année dernière, environ 1,200 Truites âgées de deux ans. MM. Gehin et Remy évaluent à environ 50,000 le nombre de jeunes individus qu'ils ont lâchés dans la Mossellote, petite rivière qui passe à la Bresse et qui se jette dans la Moselle près de Remiremont; ils ont mis en pratique leurs procédés d'empoissonnement dans plusieurs autres localités du même canton, ainsi que le constatent diverses pièces fournies par les autorités de Saulxure, de Cornimont et Gerardmer. Enfin M. Kientzy, maire de Waldestin, dans le département du Haut-Rhin, les a chargés de repeupler les cours d'eau de sa commune, et cet administrateur habile assure qu'ils ont parfaitement réussi.

J'ajouterai encore que, voulant se rendre aussi utiles que possible, nos pêcheurs n'ont jamais fait mystère de leurs procédés, et y ont initié tous ceux qui leur témoignaient le désir de se livrer à des expériences analogues. Toutes les personnes qui ont eu occasion de voir les travaux de MM. Gehin et Remy leur donnent de grands éloges.

J'ai visité leur établissement, et j'ai été témoin de quelques unes de leurs expériences.

Enfin, la Société d'émulation des Vosges s'en est fait rendre compte à plusieurs reprises, et a accordé à chacun de ces hommes industriels une médaille honorifique. La question qu'ils s'étaient posée me semble être, en effet, pleinement résolue, et, pour rendre au pays un service considérable, il ne leur manque que de pouvoir disposer des moyens nécessaires pour étendre leurs opérations. J'en juge non seulement par les résultats que MM. Gehin et Remy ont déjà obtenus, mais aussi par les faits du même ordre que j'ai recueillis en Angleterre, où des essais analogues se poursuivent depuis plusieurs années sur une grande échelle et excitent beaucoup d'intérêt.

Effectivement, un ingénieur civil de Hammersmith, M. Boccius, a eu recours au procédé de la fécondation artificielle, pour repeupler plusieurs rivières de la Grande-Bretagne, et paraît avoir complètement réussi (1). En 1841, il a opéré sur les cours d'eau appartenant à M. Drummond, dans le voisinage d'Uxbridge, et il évalue à 120,000 le nombre de Truites qu'il y a élevées. Les années suivantes, il a mis en pratique les mêmes procédés dans la magnifique propriété du duc de Devonshire, à Chatsworth, puis chez M. Gurnie, à Carsalton, et chez M. Hibberts, à Chalfort; enfin le club des pêcheurs à la ligne l'a chargé de l'aménagement d'une pêcherie importante à Amwel-Magna, dans le comté de Hartford, et M. Boccius m'a assuré que déjà il y avait fabriqué au moins 2 millions de petites Truites. Il a publié un livre sur cette méthode d'empoissonnement, et il paraît que, prochainement, une société, sous le patronage de sir H. Labouchère, doit se constituer pour tenter de la sorte d'ensaumer la Tamise.

(1) *A treatise on the production and menagement of fish in fresh waters by artificial spawning, breeding and rearing*, by G. Boccius. In-8°. London, 1848.

Le procédé employé par MM. Gehin et Remy est très simple et facile à mettre en pratique ; il diffère à peine de celui adopté par M. Boccia, et ressemble non moins exactement à la méthode décrite par Jacobi, il y a bientôt un siècle.

C'est en novembre ou au commencement de décembre que la reproduction de la Truite commence à avoir lieu, et, pour se procurer les œufs destinés à être fécondés artificiellement, il suffit de presser légèrement d'avant en arrière l'abdomen d'une femelle prête à pondre ; les œufs qui en tombent doivent être reçus dans un vase contenant de l'eau, et ensuite arrosés avec de la laite obtenue de la même manière et également délayée dans de l'eau. Si ces produits ne sont pas arrivés à terme au moment où l'on commence l'opération, ils ne s'écoulent que sous l'influence d'une pression forte, et il faut alors laisser le Poisson dans une réserve pendant quelques jours avant de déterminer cette espèce d'accouchement forcé, car ni les œufs ni la laite ne pourraient être employés utilement dans un état d'immaturité, et la vie des Poissons producteurs serait mise en danger par des manœuvres violentes. Au contact de l'eau spermatisée, les œufs changent de teinte : avant la fécondation, ils sont transparents et jaunâtres ; aussitôt fécondés, ils deviennent blanchâtres ou plutôt opalins. Une Truite âgée de deux ans seulement, et pesant à peu près 125 grammes, peut fournir environ 608 œufs, et une Truite de trois ans, 700 à 800. Il est aussi à noter que la laitance d'un mâle suffit pour féconder les œufs fournis par une demi-douzaine de femelles ou même davantage.

MM. Gehin et Remy placent les œufs ainsi fécondés sur une couche de gravier, dans des boîtes de fer-blanc criblées de trous ; ces boîtes ont environ 15 centimètres de diamètre sur 8 de profondeur, et peuvent contenir chacune environ un millier d'œufs. On les place dans quelque petit ruisseau dont les eaux sont vives et claires, mais peu profondes ; on les y enterre un peu, et l'on dispose les choses de façon que le courant puisse opérer un renouvellement rapide dans l'eau dont les œufs sont baignés, car l'agitation du liquide est nécessaire, non seulement pour assurer la respiration des embryons, mais aussi pour empêcher le déve-

loppement de conferves qui ne tarderaient pas à envahir les œufs si l'eau était stagnante, et déterminerait la mort du frai. Le développement de ces embryons dure environ quatre mois, et c'est, en général, vers la fin de mars ou en avril que l'éclosion a lieu. Pendant six semaines encore les Truites nouvellement nées portent sous l'abdomen la vésicule ombilicale ou vitelline qui renferme les restes de la matière nutritive, analogue au jaune de l'œuf des oiseaux, et c'est d'abord aux dépens de cette substance que le frai se nourrit ; mais, lorsque l'absorption s'en est effectuée, le petit Poisson a besoin d'autres aliments, et il faut alors le faire sortir de la boîte qui lui a servi de berceau, et le laisser vaguer librement dans le ruisseau ou l'étang que l'on veut peupler. Enfin, pour procurer à ces animaux une nourriture abondante et appropriée à leurs besoins, il suffit de laisser ou d'introduire quelques grenouilles dans les eaux où ils se tiennent, car le frai de ces batraciens est un aliment qu'ils recherchent avec avidité, et les têtards constituent aussi une excellente pâture pour les truites plus avancées en âge.

Lorsque les petites Truites que l'on élève de la sorte sont destinées à servir tout de suite à l'empoissonnement d'une rivière, il faut les placer dans les ruisseaux tributaires de celle-ci et choisir les cours d'eau qui bouillonnent sur un fond de cailloux ou de rocher.

A mesure que ces Poissons grandissent, ils descendent spontanément vers les eaux plus profondes, et n'y arrivent que lorsqu'ils sont déjà assez agiles pour avoir des chances de se soustraire aux ennemis qu'ils y rencontrent ; tandis que, si on les plaçait directement au milieu d'autres poissons voraces, il n'y en aurait que peu qui échapperaient à la mort. Lorsque c'est dans des étangs ou des viviers qu'on veut les élever, il faut aussi avoir la précaution de séparer complètement les produits de chaque année, car les grosses Truites dévorent les petites, et, pour éviter cette cause de destruction, il faut que tous les individus réunis dans une même enceinte aient le même âge. Pour établir d'une manière régulière ce genre d'industrie, il faudrait, par conséquent, avoir, au moins trois étangs, et en faire la pêche alternativement trois ans après

leur empoissonnement respectif, puis verser de nouveaux produits dans le vivier ainsi épuisé. Malheureusement, MM. Gehin et Remy n'ont pas à leur disposition les fonds nécessaires pour compléter de la sorte l'exploitation de leur procédé ; ils ont obtenu la concession d'un petit étang qu'ils ont approprié à cet usage, et ils en ont acheté un autre au prix de 800 fr. ; mais aujourd'hui leurs ressources pécuniaires se trouvent épuisées, et si, grâce à votre bienveillante protection, monsieur le ministre, ils n'obtiennent pas quelque secours du gouvernement, je crains bien qu'ils ne se trouvent dans l'impossibilité de donner suite à des essais dont les débuts sont des plus satisfaisants.

Les travaux de MM. Gehin et Remy me semblent d'autant plus dignes d'encouragement, que le succès ne peut donner que peu ou point de profit à ces deux hommes dévoués et actifs, mais contribuera à accroître les ressources alimentaires dont les populations riveraines ont la disposition. Ce ne serait même qu'en considérant les opérations d'empoissonnement comme des travaux d'utilité publique, et en les faisant exécuter aux frais de l'État, qu'on pourrait espérer donner une importance réelle à nos pêches fluviatiles ; mais en y consacrant des fonds même très faibles, on arriverait, je n'en doute pas, à des résultats importants pour le pays.

Si les procédés d'empoissonnement pratiqués par MM. Gehin et Remy n'étaient applicables qu'à la Truite et à quelques autres Poissons d'un produit faible, je n'y accorderais pas tout l'intérêt que j'y attache ; mais on peut l'employer pour l'élève du Saumon, et je suis convaincu qu'il serait facile de rendre ainsi à nos rivières de la Bretagne les richesses ichthyologiques qui tendent à en disparaître, et même d'acclimater le Saumon dans des fleuves qui jusqu'ici n'ont été que peu ou point fréquentés par ce poisson.

Rien n'est plus facile que le transport des œufs fécondés nouvellement, ou de Saumons vivants dont l'abdomen est rempli soit d'œufs, soit de laitance, et lors même que ces individus reproducteurs viendraient à mourir en route, la fécondation et le développement de leurs œufs pourraient encore s'effectuer. En plaçant

les œufs ainsi fécondés artificiellement dans des ruisseaux convenablement choisis, les jeunes Saumons se développeraient comme dans les lieux que leurs parents auraient choisis pour y frayer ; ils émigreraient comme d'ordinaire vers la mer, et lorsque après avoir grandi dans les profondeurs de l'Océan, ils éprouveraient le besoin de frayer à leur tour, ils ne manqueraient pas de revenir en grand nombre vers le fleuve dont ils étaient sortis, et en remonteraient le cours afin d'y chercher un lieu convenable pour le développement de leur progéniture. On sait, en effet, par des expériences déjà anciennes faites en Bretagne par Deslandes, et par des observations du même genre répétées de nos jours en Écosse par le duc d'Athol, sir W. Jardine, M. Baigrie, M. Haysham et M. Young, le directeur des pêcheries du duc de Suntherland, à Invershin, que, guidé par un singulier instinct, comparable à celui des hirondelles voyageuses, le Saumon, après avoir émigré au loin dans la mer, revient d'ordinaire dans les eaux où il est né, et que les individus d'une même race se perpétuent de la sorte dans certains fleuves sans se mêler à la population des eaux étrangères. Il me semble, par conséquent, indubitable que, dans l'espace d'un petit nombre d'années, il serait possible, non seulement de multiplier beaucoup les Saumons dans toutes les rivières où ils s'engagent naturellement, mais aussi d'introduire et d'acclimater ces grands et précieux Poissons dans plusieurs de nos cours d'eau qui jusqu'ici en ont été complètement privés.

Pour le Saumon et pour la Truite, ainsi que pour beaucoup d'autres poissons, le procédé de multiplication mis en pratique par MM. Gehin et Remy me semble être le moyen le plus sûr, le plus facile pour obtenir l'empoissonnement des rivières (1) ; mais on ne

(1) Jusqu'ici on n'a tenté que peu d'expériences sur la fécondation artificielle d'autres Poissons, et il serait à désirer que l'on en fit ; car en choisissant convenablement les circonstances, on parviendrait probablement à généraliser les résultats déjà obtenus pour diverses espèces de la famille des Salmones, et se procurer à volonté du frai de la plupart des Poissons d'eau douce. Il serait également utile de faire des essais du même genre sur les Poissons de mer, non seulement dans la vue de les multiplier dans les grands étangs des bords de la Méditerranée ou dans les lacs salés de l'Algérie, mais aussi pour les répandre,

peut pas avoir recours à la fécondation artificielle des œufs pour peupler nos eaux douces de certaines espèces dont l'introduction serait cependant fort utile dans un grand nombre de localités. Ainsi on ne trouve jamais les Anguilles chargées de lait ou d'œufs en maturité, et ces Poissons paraissent ne se reproduire que dans les profondeurs de la mer, d'où l'on voit sortir chaque année des légions innombrables d'Anguilles nouvellement nées, qui s'engagent dans les rivières, et sont connues des pêcheurs sous le nom de *montée*. Pour peupler les étangs et les ruisseaux qui en manquent aujourd'hui, il faudrait, par conséquent, y

dans beaucoup d'autres localités; car les naturalistes savent que plusieurs de ces animaux peuvent prospérer dans les eaux douces.

Le Carrelet, ou Plie, et le Flet, ont été naturalisés de la sorte dans les étangs, et présentent, comme produits alimentaires, une valeur considérable. Il serait difficile de s'en procurer en nombre suffisant pour peupler directement les grandes pièces d'eau situées à quelque distance de la mer, et le transport de ces Poissons à l'état vivant présenterait des difficultés plus grandes encore. Mais il est probable qu'en opérant dans un port de mer, on parviendrait aisément à féconder artificiellement les œufs de ces animaux, et à produire ainsi des frais qu'il serait ensuite facile de transporter dans l'intérieur des terres. C'est en février ou en mars qu'il faudrait s'occuper de ces expériences, car c'est à cette époque que les Plies et la plupart des autres Poissons plats sont prêts à pondre et se trouvent en lait.

C'est aussi au printemps, mais un peu plus tard dans la saison, qu'on pourrait se livrer à des expériences sur la fécondation artificielle des œufs de la Carpe commune. Ce Poisson ne commence d'ordinaire à frayer qu'en mai, et si la température des eaux est basse, il ne se reproduit même qu'en juin. Les femelles déposent leurs œufs au milieu des herbes aquatiques, et leur fécondité est très grande: on évalue à 600,000 le nombre d'œufs pondus par un seul individu de forte taille. La *Carpe gibèle* qui se trouve dans quelques parties de la France, mais qui est plus commune en Allemagne, et qui a été naturalisée depuis peu dans le sud de la Russie, fraie depuis le commencement de mai jusqu'en juillet, suivant les localités et l'âge des individus. Elle vit assez bien, même dans les plus petites mares, et n'y prend pas le goût de vase comme la Carpe ordinaire. La *Brème*, qui est également très féconde, et qui se reproduit dès la première année, fraie en avril, mai et juin, sur les fonds unis garnis de roseaux. Elle a l'habitude de nager en troupes, ce qui en rend la pêche souvent très productive. La *Tanche* se reproduit aussi aux approches de l'été, et attache ses œufs aux herbes aquatiques. La *Perche* fraie en avril dans la Seine; mais dans d'autres localités, elle ne se reproduit que beaucoup plus tard, en juillet ou même jusqu'en août; elle est très vorace, mais sa croissance est lente. Le *Brochet* fraie en mars ou en avril.

transporter de ce frai et renouveler l'opération périodiquement.

Or, M. Coste a fait voir dernièrement que ce transport peut s'effectuer avec la plus grande facilité, même à des distances fort considérables (1).

Pour cela, il suffit de placer la *montée* au milieu d'une masse de brins d'herbe mouillée et d'en empêcher la dessiccation. Les expériences que M. Coste poursuit en ce moment à Paris, dans le laboratoire du collège de France, prouvent aussi qu'on peut nourrir à peu de frais les petites anguilles, de façon à les faire grandir rapidement; et il me semble probable que, dans beaucoup de localités marécageuses, l'élève de ces anguilles serait une industrie lucrative pour nos agriculteurs.

Si j'avais à m'occuper ici des pêches maritimes, je vous demanderais, monsieur le ministre, la permission d'appeler aussi votre attention sur plusieurs questions relatives au régime de nos bancs d'huîtres, et aux moyens à employer pour favoriser la multiplication de ces mollusques. Un industriel de la Charente, M. Carbonnel, en a entretenu l'Académie des sciences à plusieurs reprises dans ces derniers temps, et pense qu'il serait facile d'établir, sur divers points de nos côtes, des huîtrières artificielles (2).

M. de Quatrefages a engagé aussi les naturalistes de notre littoral à tenter la fécondation artificielle des œufs de l'huître, et je suis persuadé qu'en étudiant expérimentalement tout ce qui est relatif à la génération de ces mollusques, on arriverait à des résultats intéressants pour l'industrie aussi bien que pour la science. Mais, dans l'état actuel de nos connaissances relatives à la physiologie de ces animaux, on ne saurait se prononcer sur la valeur.

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 22 avril 1850.

(2) M. Carbonnel a publié aussi une série d'articles sur la Pisciculture dans un journal quotidien, le *Courrier français*, 16 août 1849, etc.

On lira aussi avec intérêt un Mémoire sur le même sujet, intitulé : *Importanza economica dei Pesci*, par M. Defilippi, in-8°, Turin 1850, et un article de M. Gervais, sur la multiplication des Poissons dans les eaux douces, lu à l'Académie des Sciences de Montpellier, et inséré dans le *Bulletin médical* de la même ville, t. I, n° 2.

des procédés de multiplication dont les auteurs que je viens de citer proposent l'emploi.

Quoi qu'il en soit, d'après l'ensemble des résultats dont j'ai eu l'honneur de vous rendre compte, monsieur le ministre, et d'après des expériences analogues à celles de MM. Gehin et Remy, faites par M. Lefebvre de Vaugouard, il me semble démontré qu'avec de la persévérance on pourrait, à peu de frais, améliorer beaucoup la faune ichthyologique de la France, et obtenir ainsi de la portion de notre territoire qui est recouverte par les eaux un revenu beaucoup plus considérable que celui qu'on en tire aujourd'hui. Ce serait pour le pays tout entier un accroissement de richesses, et des essais de ce genre me paraissent d'autant plus importants à faire, que plusieurs circonstances tendent à diminuer journellement les ressources alimentaires que nous procure la pêche fluviale.

La rareté croissante du poisson dans un grand nombre de nos rivières ne dépend pas seulement de la manière dont la pêche y a été pratiquée; elle tient aussi à d'autres circonstances, parmi lesquelles on doit ranger l'extension de notre industrie manufacturière. Ainsi les barrages que l'on établit en si grand nombre pour le service des moteurs hydrauliques sont autant d'obstacles à la reproduction des poissons divers qui ont besoin de remonter les cours d'eau jusqu'aux sources pour y trouver des lieux propres à recevoir leur frai, et les individus procréateurs arrivant en moindre nombre dans les petits ruisseaux, la population ichthyologique de la rivière en souffre, car les œufs ne se trouvent plus dans les conditions favorables au développement des jeunes, et les moyens de recrutement de toute la faune s'en amoindrissent avec rapidité. Si, comme en Ecosse et même en Angleterre, il existait en France beaucoup de riches propriétaires qui possédassent des cours d'eau d'une étendue très considérable, on pourrait laisser à la charge de l'industrie privée tous les travaux relatifs à l'amélioration de la pêche fluviale, car celui à qui l'une de ces rivières appartiendrait aurait un intérêt direct à augmenter les produits. Mais, chez nous, il en est tout autrement, et l'individu qui s'occuperait de l'empoissonnement d'un cours d'eau ne

pourrait guère espérer recueillir lui-même quelques profits de son entreprise; il augmenterait les ressources alimentaires dont disposent ses concitoyens, et rendrait de la sorte un service réel à son pays; mais il n'aurait qu'une faible part dans les bénéfices obtenus, et d'ordinaire il manquerait de stimulants pour entreprendre ce travail.

L'empoissonnement de nos rivières serait une opération d'utilité publique, ce serait donc, ce me semble, à l'État qu'incomberait le soin d'y pourvoir. Des essais de ce genre, faits sur une grande échelle, mais conduits avec sagesse et confiés à des hommes intelligents, n'entraîneraient pas à de fortes dépenses et pourraient conduire à des résultats importants. Si vous jugiez convenable d'en faire exécuter, vous trouveriez dans deux pêcheurs de la Bresse dont je viens d'avoir l'honneur de vous entretenir, monsieur le ministre, des agents capables et zélés, et j'ajouterai que les charger de ce travail serait, ce me semble, la meilleure récompense que le gouvernement pût leur accorder.

Du reste, une entreprise pareille nécessiterait des études préliminaires sérieuses et soulèverait plusieurs questions pour la solution desquelles le concours de l'administration des eaux et forêts serait nécessaire ainsi que les lumières des naturalistes, et peut-être serait-il bon d'en charger une commission mixte.

En résumé, nous voyons que l'empoissonnement des eaux douces par la méthode des fécondations artificielles a été proposé il y a fort longtemps, mais n'a été tenté en France que dans ces derniers temps; que MM. Gehin et Remy paraissent avoir été les premiers à mettre ce procédé en pratique chez nous, et sont arrivés de leur côté à des résultats analogues à ceux obtenus vers la même époque en Angleterre, par M. Boccius; que les travaux de ces deux pêcheurs sont dignes d'intérêt; et qu'en appliquant à la multiplication du saumon les moyens dont ils ont fait usage avec succès pour l'élève de la truite, on parviendrait probablement à augmenter beaucoup les produits fournis par nos pêches fluviales.

BIBLIOGRAPHIE.

LE LAC SUPÉRIEUR, considéré sous les rapports de ses caractères physiques, de sa végétation et de sa Faune, par M. Agassiz, 1 vol. in-8, Boston, 1850 (en anglais).

Pendant l'été de 1848, M. Agassiz, accompagné d'un certain nombre de ses élèves, et de plusieurs naturalistes, parmi lesquels nous citerons M. J. Leconte, de New-York, M. Cabot de Boston, et M. Marcou, géologue-voyageur du Muséum de Paris, explora les parties les plus intéressantes des bords du lac Supérieur et y recueillit des matériaux abondants pour servir à l'histoire naturelle de cette région. La première partie du volume dont nous annonçons ici la publication, se compose du journal de ce voyage, rédigé par M. E. Cabot; la seconde comprend une série de Mémoires, dans lesquels M. Agassiz et plusieurs autres savants font connaître les résultats de leurs investigations. Les zoologistes y remarqueront surtout les articles suivants:

1° Un Mémoire sur la classification des animaux, d'après des considérations fournies par l'Embryologie et la Paléontologie. Dans cet écrit, M. Agassiz insiste sur la nécessité de l'emploi des faits embryologiques pour la solution de beaucoup de questions relatives aux affinités naturelles des animaux. Nous ne pouvons que nous féliciter de voir un zoologiste si habile soutenir cette thèse; mais si, en rédigeant son Mémoire, M. Agassiz avait eu sous les yeux un travail publié dans nos *Annales*, en 1844, et intitulé : *Considérations sur quelques principes relatifs à la classification naturelle des animaux*, par M. Milne Edwards, peut-être n'aurait-il pas appelé sien le principe dont il préconise l'emploi, et aurait-il cru devoir rappeler à ce sujet le nom d'un de ses amis d'Europe.

2° Un article intitulé : Remarques générales sur les coléoptères du lac Supérieur par M. J. Leconte, et contenant un Catalogue de ces insectes, suivi de considérations intéressantes sur leur distribution géographique. Les nombreuses espèces nouvelles trouvées par M. Leconte y sont brièvement caractérisées.

3° Un travail fort étendu sur les Poissons du lac Supérieur comparés à ceux des autres grands lacs du Canada, par M. Agassiz. L'auteur, qui est si excellent juge en pareille matière, établit que toutes les espèces appartenant exclusivement aux eaux douces, sont distinctes de celles de l'Europe ou de l'Asie; il n'a pas trouvé une seule exception à cette règle, et il considère l'Amérique septentrionale comme formant une région ichthyologique particulière.

4° Une note sur quelques Reptiles nouveaux, par le même; un rapport sur les oiseaux observés dans cette région par M. Cabot; la description de quelques lépidoptères trouvés sur la côte septentrionale du lac Supérieur par M. Harris et un catalogue des coquilles de ce lac par M. Gould.

Nous ajouterons que cet ouvrage important contient aussi un mémoire sur la végétation de cette partie de l'Amérique comparée à celle du Jura et des Alpes; un Catalogue des plantes trouvées sur la côte septentrionale du lac Supérieur et un article sur la distribution des arbres et arbustes de la Suisse, depuis la plaine jusqu'au sommet des montagnes comparée à celle des végétaux de l'Amérique du Nord, par M. Agassiz; ainsi qu'un mémoire sur les phénomènes erratiques observés aux environs du lac Supérieur par le même.

SPÉCIES DES COLÉOPTÈRES, TRIMÈRES, SÉCURIPULPES. par M. Mulsant; 1 vol. grand in-8, Lyon 1850.

Ce travail considérable a été publié dans les *Annales de la société d'agriculture de Lyon* (2^e série, t. IV) et occupe plus de 4100 pages. L'auteur a mis à contribution toutes les grandes collections entomologiques de l'Europe et fait connaître avec beaucoup de soin un grand nombre d'espèces nouvelles.

MÉMOIRE SUR LES BRACHIOPODES,

Par M. Alc. D'ORBIGNY.

Présenté à l'Académie des sciences le 16 août 1847.

DEUXIÈME PARTIE.

CLASSIFICATION DES BRACHIOPODES.

(SUITE.) (1)

2^e ORDRE. — BRACHIOPODES CIRRHIDÆ.

Point de bras, les bords du manteau très développés et fortement ciliés. Coquille rarement symétrique.

12^e FAMILLE. — THECIDEIDÆ, d'Orb.

Animal fixé au sol au moyen d'un pédicule musculeux, ou par la coquille elle-même. *Bras* nuls, remplacés par des parties sinueuses et ciliées du manteau, qui pénètrent dans des découpures singulières de la valve operculiforme.

Coquille testacée, libre ou fixe, régulière ou irrégulière, d'une texture perforée, inéquivalve. Une grande valve concave en dedans, pourvue ou non à son extrémité d'une ouverture séparée de la charnière par une area, sans deltidium distinct du reste. Charnière formée de deux dents latérales intrantes à la grande valve, la petite valve à crochet toujours apparent. A l'intérieur de la valve supérieure des apophyses saillantes, souvent très compliquées, qui remplissent presque toute la cavité intérieure.

Rapports et différences. — Voisine encore, par sa forme, des *Terebratulidæ*, cette famille s'en distingue par son animal dépourvu

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, 1847, sér. 3, t. XIII, p. 295.

3^e série. Zool. T. XIV. (Cahier n^o 2.) 4

de bras ciliés, par le manque de deltidium, par sa valve operculaire à crochet toujours visible, enfin par ses singuliers appareils fixés à la partie interne de la petite valve qu'elle découpe de la manière la plus singulière, soit en trèfles, soit en sinus profonds et arqués.

Nous y plaçons deux genres ainsi caractérisés :

Coquille libre, une grande ouverture à la valve supérieure

par où sort un muscle *Megathiris*.

Coquille fixe, sans ouverture, deux muscles internes. . . *Thecidea*.

Genre MEGATHIRIS, d'Orb., 1847.

Orthis, Philippi, non Dalman.

Animal ovale, fixe, sans bras, pourvu d'un manteau à bords désunis, épaissis et ciliés, découpés en quatre lobes comme un trèfle. Branchies formées d'un réseau vasculaire ramifié. Corps petit, dépourvu de bras. Un pédicule court, tendineux, sortant par une ouverture cardinale de la valve supérieure, sert à fixer l'animal aux corps sous-marins.

Coquille libre, testacée, de contexture perforée dans toutes ses parties, transverse ou triangulaire, très épaissie sur les bords, inéquivalve ; la valve supérieure très grande, profonde, pourvue d'une large area concave, formée par l'usure de toute la surface cardinale des deux valves et des crochets, dans laquelle est percée une très grande *ouverture* arrondie, contiguë à la charnière, entamant les deux valves, et sans deltidium. Valve inférieure petite, presque operculaire. La *charnière* est droite ; elle consiste en une dent allongée, placée sur le bord de la valve supérieure, et entrant dans une fossette de la valve opposée.

Appareil interne formé sur la valve supérieure d'une légère côte médiane, et sur la valve inférieure de trois apophyses verticales très saillantes, dont une médiane et deux latérales.

Ornements extérieurs formés de larges côtes rayonnantes, simples, bifurquées ou anastomosées.

Rapports et différences. — Par la forme de la coquille, ce genre

se rapproche des familles des *Terebratulidæ*, des *Magasidéés* et des *Delthiridéés*, mais il s'en distingue par le manque de bras, par les saillies internes de la valve inférieure qui s'opposent même à ce qu'il y ait des bras, pourvus d'un appareil interne. Voisin des *Thecidea*, il s'en distingue encore par sa coquille libre, par son ouverture, par son area usée, et même par la disposition interne des apophyses. Ce genre fait évidemment la transition des coquilles térébratuliformes libres aux coquilles fixes et irrégulières.

Les espèces paraissent s'être montrées pour la première fois avec l'étage le plus supérieur de la craie, et avoir encore aujourd'hui des représentants au sein des mers actuelles.

Nous y rapportons en espèces vivantes les *M. detruncata* (*Anomia detruncata*, Gmelin, Chemn., *Conch.*, 8, t. 78, f. 705); *M. urna antiqua* (*T. urna antiqua*, Risso, pl. XII, f. 177); *M. soldaniana* (*T. soldaniana*, Risso, pl. XII, f. 178); *M. cuneata* (*T. cuneata*, Risso, pl. XII, f. 179). Sauf vérification de synonymie : *M. Pera* (*Orthis Pera*, Philippi, *Enum.*, II, p. 69, n° 3). En espèces fossiles, le *M. decemcostata* (*T. decemcostata*, Rømer., *Kreid.*, p. 41, t. VII, f. 13).

Les espèces fossiles, connues au nombre de six, sont : les premières de l'étage sénonien ; les dernières vivent dans les mers actuelles. Les espèces des terrains tertiaires sont indiquées dans notre *Prodrome*. Les espèces des terrains crétacés sont décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. IV, p. 148.

Genre THECIDEA, DeFrance.

Animal peu volumineux, pourvu d'un manteau à bords désunis, épaissis et ciliés, découpés en un nombre variable de lobes latéraux, arqués et obtus. Branchies formées d'un réseau très ramifié tapissant la valve inférieure. Point de bras internes. Deux forts muscles latéraux fixent au-dessous de la charnière la valve operculaire à la valve inférieure. Point de pédicule extérieur, au moins dans l'âge adulte.

Coquille fixe, testacée, épaisse, de texture perforée, plus

ou moins irrégulière, généralement ovale longitudinalement, épaissie sur les bords, où l'on remarque les traces de rameaux déliés; très inéquivalve: valve inférieure la plus grande, profonde, fixée au sol par la matière même de son crochet; valve supérieure operculaire, petite, dont le sommet est séparé du crochet de la valve inférieure par une longue area, plus ou moins régulière, pourvue au milieu d'un deltidium unique souvent peu distinct du reste. *Charnière* droite, formée d'une forte dent oblongue de la grande valve, qui entre dans une fossette de la valve opposée.

Appareil interne formé sur la valve inférieure quelquefois d'une crête médiane, de deux crêtes latérales, au-dessous de profondes impressions musculaires. La valve supérieure est pourvue dans l'intérieur, au-dessus d'une petite cavité médiane occupée par l'animal, d'un système apophysaire testacé d'une seule pièce et soudé partout aux bords, dont les parties forment deux, trois ou quatre sinus latéraux qui partent du centre cardinal, et sont terminés par un cul-de-sac sans issue.

Ornements extérieurs formés de granulations, de côtes interrompues, ou de rides irrégulières.

Rapports et différences. — Voisines des *Megathiris* par les apophyses internes et par le manque de bras, les *Thécidea* s'en distinguent encore par leur coquille fixe et sans ouverture, par la présence de muscles puissants internes.

Comparativement aux Térébratules, aux *Megathiris* et aux autres coquilles de même forme, fixées au sol par un muscle, les Thécidées sont dans une position normale inverse. En effet, la grande valve, ou valve dorsale, n'est plus supérieure; elle devient au contraire inférieure, et dès lors l'animal est couché sur le dos, au lieu d'être, comme les Térébratules, le dos en l'air. Il devient indispensable de parler de cette disposition qui change les rapports et met la valve dorsale inférieure.

Nous avons dit au genre *Fissurirostra* qu'il établissait, par son crochet percé en dehors, des relations avec les Thécidées de forme régulière, et qu'il devait être fixé la grande valve en dessous. L'examen des Thécidées nous amène encore plus à cette

conclusion. On a cru à tort que les Thécidées étaient tantôt libres et tantôt fixes; car nous nous sommes assuré que toutes les espèces montrent, au crochet de la valve inférieure, une partie irrégulière qui provient du point d'adhérence, et prouvent que ces coquilles étaient toutes fixes. En examinant le crochet des espèces térébratuliformes, dont nous avons encore rencontré des échantillons fixes, nous n'avons pas été peu étonné d'y reconnaître, sur quelques individus, les restes d'une ouverture placée en dehors du crochet, comme chez les *Fissurirostrès*. Il nous a été dès lors démontré que, très jeunes, les *Thécidées* (au moins pour quelques espèces) sont d'abord fixés au moyen d'un muscle qui passe par l'extrémité extérieure du crochet, avant de l'être par la coquille elle-même. Ce caractère montrerait les relations intimes qui unissent les Thécidéidées aux Térébratulidées.

Les Thécidées sont surtout communes dans les étages crétacés et tertiaires. Dans les mers actuelles, elles vivent, par de grandes profondeurs, sur les fonds de coraux, et y sont fixées aux corps sous-marins.

Nous connaissons de ce genre 16 espèces fossiles : les premières de l'étage bajocien, le maximum à l'étage sénonien. On peut voir les noms et la synonymie des espèces connues dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*. Les espèces crétacées sont décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. IV, p. 150.

13^e FAMILLE. — CAPRINIDÆ, d'Orb.

Animal libre, ayant les bords du manteau très développés pourvus de longs cirrhes.

Coquille irrégulière, sans parties paires, à valves très inégales, dont la supérieure, et souvent les deux, sont pourvues de canaux intérieurs pénétrant dans le test même par des ouvertures du bord, et communiquant ou non avec l'extérieur.

Nous réunissons dans cette famille les genres *Hippurites*,

Caprina, *Caprinula* et *Caprinella*, tous spéciaux aux terrains crétacés.

- † La valve supérieure seule pourvue de canaux internes,
 - A. Canaux ramifiés, communiquant au dehors de la coquille; ensemble conique *Hippurites*.
 - B. Canaux simples, non ramifiés, sans communication au dehors. Ensemble spiral. *Caprina*.
- †† Les deux valves pourvues de canaux internes.
 - A. Canaux inégaux, ronds. Valve inférieure, conique. Valve supérieure, spirale *Caprinula*.
 - B. Canaux égaux, capillaires. Valve inférieure spirale; valve supérieure conique *Caprinella*.

Genre HIPPURITES, Lamarck.

Animal libre, pourvu sur le bord du manteau de longs cirrhes charnus, très ramifiés, de diverses longueurs, les uns gros et les autres petits, qui s'étendent en dehors, et entrent, en se coudant, par des ouvertures proportionnées pratiquées au limbe externe de la valve supérieure operculaire, et communiquant avec le système de canaux qui en occupe toute la partie supérieure, et se termine par des pores extérieurs.

Coquille fixe, testacée, de contexture fibreuse ou lamelleuse, variable suivant les parties, irrégulière, conique, très inéquivalve. Valve inférieure conique, droite ou arquée, fixée aux corps sous-marins par son crochet à l'extrémité du cône, et de là s'élargissant plus ou moins en cornet vertical, marquée extérieurement de deux sillons longitudinaux, et souvent d'une troisième dépression; ses bords supérieurs sont épaissis, et marqués de ramifications. Valve supérieure operculiforme, plane ou légèrement convexe, à sommet subcentral, perforée sur toute sa surface extérieure de petits trous qui communiquent avec des canaux creux, ramifiés, qui partent du bord, et convergent vers le centre; ses bords sont épaissis, taillés en biseau, et perforés par les ouvertures, d'autant plus larges des canaux, qu'elles sont près du bord interne. Point de charnière ni de ligament.

Appareil interne. — Formé sur la valve inférieure d'un épais-

sissement intérieur qui tapisse une cavité conique plus ou moins profonde divisée par trois saillies. De ces trois saillies correspondant aux sillons externes de la coquille, deux obtuses, très saillantes en corniche, pourraient être prises pour des points d'attache des muscles abducteurs; mais comme elles sont souvent à nu dans le jeune âge, et non recouvertes par la valve supérieure, cette supposition ne peut exister. Entre ces deux saillies est une cavité qui, de même qu'une autre située en dehors, communique avec la cavité générale; mais entre l'une des corniches et la troisième saillie interne anguleuse existe une cloison qui s'étend même en dehors, et forme, suivant les espèces, deux ou trois cavités coniques circonscrites par des cloisons verticales, de sorte que l'intérieur, par suite des saillies et des autres cloisons verticales, est divisé en cinq cavités : 1° une très grande conique, découpée en trèfle par les saillies, en corniches, celle-ci très profonde; 2° deux autres plus petites, égales entre elles, ayant chacune sur le côté une autre cavité conique bien plus petite encore. En dedans de la valve supérieure sont quatre cavités circonscrites par des côtes saillantes; d'abord une grande correspondant à la grande cavité de la valve opposée, puis trois autres correspondant aux trois saillies internes de l'autre valve.

Ornements extérieurs. — La coquille est lisse ou ornée de sillons longitudinaux, simples ou dichotomes, et, comme nous l'avons dit, du côté des corniches internes de trois sillons longitudinaux toujours plus marqués que les autres.

Contexture. — Le test à la valve inférieure est de deux natures différentes qui se séparent facilement l'une de l'autre, et dénotent un organe sécréteur distinct; en effet, la partie intérieure qui doit avoir été déposée par les organes internes est lamelleuse, d'une contexture compacte; elle forme toutes les saillies, les cloisons verticales et les cloisons transverses successives que l'animal place dans le fond de la coquille à mesure qu'il grandit, et qu'il ne peut plus en atteindre l'extrémité. Cloisons qui ont été comparées à tort, par Lamarck, aux cloisons des Orthocères, et que le premier nous avons fait connaître à Paris comme les équivalents des cloisons analogues que forment les

Huîtres dans le fond de leur coquille. L'autre nature du test, probablement déposée par les ramifications du bord du manteau, est en lames transverses obliques, fibreuses, que séparent en faisceaux des lignes longitudinales, il en résulte que les cassures ont toujours lieu parallèlement à la longueur et à la largeur, mais toujours à angle droit avec la surface, et parallèlement au rayonnement du centre à la circonférence.

La valve supérieure montre aussi les deux couches, mais la couche extérieure étant toujours perforée par les ramifications du bord du manteau, il en résulte une contexture tout à fait particulière. Comme l'entrée des canaux du bord s'éloigne du centre à mesure que la coquille grandit, ces canaux changent de place au fur et à mesure de cet accroissement, par suite d'un travail constant de dépôt et de résorption; en effet, les ramifications du manteau marchent du centre à la circonférence, en résolvant en dehors les couches déjà déposées, et déposant en dedans de nouvelles couches, de manière à laisser toujours des canaux d'un même diamètre. Des coupes faites avec soin nous en ont donné la preuve la plus positive.

Dans l'accroissement, les hippurites commencent à être fixées par le côté, comme les Huîtres qu'on a désignées sous le nom d'*Exogyre*; elles forment même alors une surface triangulaire arquée, adhérente par ce côté; ce n'est que plus tard, si elles ont leur liberté, qu'elles se séparent pour s'élever en cône, autrement elles restent ainsi accolées et parasites sur le côté.

Rapports et différences. — L'adhérence aux corps sous-marins par la valve inférieure, les ramifications des bords épaissis de la valve inférieure, ainsi que le manque de charnière et de ligament rapprochent évidemment les hippurites des cranies; mais elles s'en distinguent par leur valve inférieure conique, par leur forme irrégulière non divisée en parties paires; enfin par ce singulier caractère des canaux ramifiés, et des pores extérieurs si remarquables de la valve supérieure. Ce dernier caractère les distingue aussi très nettement des *Radiolites*, qui, du reste, ont tous les autres rapports d'organisation interne.

Les Hippurites sont fixes, et vivent en grandes familles, for-

mant quelquefois des masses réunies de quelques mètres de surface ; il en résulte que, suivant la place qui leur est dévolue, elles prennent plus ou moins de largeur et des formes diverses. On ne pourra donc plus se baser pour la détermination des espèces sur les formes extérieures, mais bien sur des caractères plus intimes pris dans les ornements extérieurs des deux valves, et dans la forme et les ramifications des canaux de la valve supérieure.

Les Hippurites ont commencé à se montrer avec l'étage turo-nien, où elles ont eu leur maximum de développement ; elles ont cessé d'exister avec l'étage sénonien.

Les 10 espèces que nous connaissons ont été décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. IV, p. 158 et suivantes.

Genre CAPRINA, C. M. d'Orbigny, 1823

Animal pourvu, sur le bord du manteau, de très longs cirrhes charnus, inégaux en grosseur et en longueur, mais toujours simples, comprimés et non ramifiés, qui entrent dans des cavités linéaires de la valve supérieure seulement.

Coquille fixe, testacée, très épaisse, de contexture lamelleuse à la valve inférieure, et fibreuse à la valve supérieure, très inéquivalve. Valve inférieure conique ou oblique, plus ou moins longue, fixée aux corps sous-marins par son crochet à l'extrémité du cône, et s'élargissant ensuite en cornet, marquée extérieurement d'un sillon longitudinal ; ses bords supérieurs sont taillés en biseau, et pourvus d'impressions rayonnantes laissées par le bord du manteau. Valve supérieure très grande, convexe, à crochet latéral, quelquefois contournée en spirale oblique, formée de trois à quatre tours, lisses en dehors ; mais perforée dans une grande partie de sa longueur, en partant du bord, par une série de canaux longitudinaux, les uns grands en dedans, les autres petits en dehors, tous séparés par des cloisons verticales qui forment la contexture fibreuse de cette partie. Une charnière interne très compliquée. Point de ligament.

Appareil interne formé sur la valve inférieure d'une grande cavité conique, et sur le bord cardinal, de chaque côté et en de-

dans de la rainure extérieure, d'un nombre assez grand de cavités coniques en cornet, formées par des cloisons verticales. La valve supérieure est divisée intérieurement en deux grandes cavités coniques, et de plus pourvue, sur la région cardinale, d'une série de cavités coniques en cornet correspondant aux cavités de l'autre valve. Toutes ces cavités circonscrites par des lames verticales. Comme l'animal ne pouvait pas occuper toute la longueur de la spire des espèces qui en sont pourvues, les deux grands cornets sont divisés alors, de distance en distance, par des cloisons obliques en cornet, qui se succèdent du crochet jusqu'au dernier quart de la dernière révolution spirale, seulement occupé par l'animal.

Chez les espèces dont les valves ne sont pas contournées en spirale, et même chez les jeunes de celles-ci, les cavités en cornet manquent sur la région cardinale; cette partie est épaissie, pourvue d'un large méplat terminé par une dent, située sur la cloison qui sépare les deux cornets internes, et d'une seconde au bord à la partie externe de la petite cavité. Ces saillies paraissent correspondre avec les cavités et les saillies de l'autre valve, et constituer une véritable charnière très prononcée.

Ornements extérieurs. — La valve supérieure est toujours lisse en dehors, la valve inférieure lisse ou marquée de rides d'accroissement.

Contexture. — La valve inférieure est composée de deux couches, l'une intérieure compacte, l'autre extérieure légèrement lamelleuse, à cassure à angle droit, avec sa surface comme chez les Hippurites. La valve supérieure montre, au contraire, trois couches. Une pellicule externe mince, subcornée, formée de lames transverses et longitudinales, à cassure à angle droit avec sa surface. Au-dessous de cette couche, il en est une seconde fibreuse, divisée en lames longitudinales et correspondant aux canaux intérieurs. La troisième couche, déposée en dedans de celle-ci, est compacte, à éléments lamelleux, et déposée par les organes internes.

Dans l'accroissement, les seuls changements que nous avons pu remarquer sont : que les espèces à grande spire qui, dans l'âge

avancé, ont la charnière séparée du bord par les cavités coniques dont nous avons parlé, manquent de ces cavités dans le jeune âge, et alors sont semblables aux espèces qui manquent toujours de ce caractère.

Rapports et différences. — Les *Caprina* se rapprochent zoologiquement des *Hippurites* par leur valve inférieure conique, pourvue intérieurement de cavités coniques et composée de deux natures de test ; elles s'en rapprochent encore plus, par les canaux intérieurs de la valve supérieure ; mais elles s'en distinguent par leur valve inférieure, pourvue extérieurement d'un seul sillon comme les *Radiolites*, par leur valve supérieure à crochet latéral contourné en spirale ; enfin par les canaux internes simples, non ramifiés, et surtout ne communiquant pas avec l'extérieur. Plus rapprochées de forme avec les *Caprinula* et les *Caprotina*, elles se distinguent des premières par la valve supérieure seule pourvue de canaux intérieurs, et des secondes par les canaux de la valve supérieure. Les Caprotines, semblables aux Caprines par leurs caractères de charnière, de contexture et d'appareil interne, manquent tout à fait de canaux internes comme les *Radiolites*.

Les *Caprina* vivaient par grandes familles, et formaient avec les *Radiolites*, les *Hippurites*, les *Caprotina* et les *Caprinula*, une partie de la faune des récifs des anciennes mers crétacées, et peuvent, par suite de leur position constante au sein des couches terrestres et la multiplicité de leurs individus, constituer des horizons géologiques les plus positifs et les plus certains.

Histoire. — En 1823, mon père établit, pour la première fois, le genre *Caprina* ; mais alors le peu de matériaux qu'il possédait le porta à croire que la coquille était formée de deux valves spirales placées en sens inverse de leur enroulement, ouverture contre ouverture. Depuis, n'ayant pas été comprises, les auteurs les ont rapprochées des *Chama*, dont elles n'ont d'autre ressemblance que la forme extérieure, tandis que tous les caractères zoologiques, comme on l'a vu par la description qui précède, en font de véritables brachiopodes.

Toutes les espèces connues sont des terrains crétacés. Nous en connaissons 3 espèces, décrites et figurées dans notre *Paléontolo-*

gie française, t. IV, p. 180 : une de l'étage cénomanien et deux de l'étage turonien.

Genre CAPRINULA, d'Orb., 1847.

Animal pourvu sur le bord du manteau de très longs cirrhes charnus, très inégaux en longueur et en grosseur, simples, ronds, qui entrent dans des cavités capillaires des deux valves.

Coquille fixe, testacée, très épaisse, de contexture fibreuse, très inéquivalve. Valve inférieure conique, très longue, fixée aux corps sous-marins par l'extrémité de son crochet, et s'élargissant ensuite en cornet; marquée extérieurement d'un sillon longitudinal. Entre les parois internes et externes se trouve une série de canaux arrondis ou anguleux, les uns grands près du bord interne, les autres petits entre les premiers et la paroi externe qui perforent partout, en long, l'épaisseur de la coquille. Valve supérieure, volumineuse, contournée en spirale oblique, formée d'un à deux tours, lisse en dehors, mais pourvue dans l'intérieur du test de canaux analogues à ceux de l'autre valve; elle paraît être unie à l'autre sans charnière.

Appareil interne. — Il n'y a dans l'intérieur de la valve inférieure qu'une seule cavité.

Ornements extérieurs consistant, sur la valve inférieure, en côtes longitudinales, tandis que l'autre valve est lisse.

La *contexture* paraît être à l'extérieur formée d'une couche de matière lamelleuse, comme celle des Hippurites, tandis que toute la région perforée est composée de parties fibreuses dans le sens de la longueur des valves.

Rapports et différences. — Les *Caprinula*, avec la forme extérieure des *Caprina*, s'en distinguent par leurs deux valves perforées de canaux arrondis, tandis que les *Caprina* n'ont que la valve supérieure percée de canaux comprimés. Voisines des *Caprinella* (*Ichthyosarcolites*) par leurs deux valves perforées de canaux, elles s'en distinguent par la valve inférieure, non enroulée horizontalement sur le sol, par la valve supérieure non conique, et par le manque d'expansions latérales perforées.

Ce genre est jusqu'à présent spécial à l'étage turonien ; on en connaît une espèce, le *Caprinula Boisi*. (*Paléont. française*, t. IV, p. 187, pl. 540.)

Genre CAPRINELLA, d'Orb., 1847.

Ichthyosarcolithes, Desmarest.

Animal pourvu, sur le bord du manteau, de très longs cirrhes charnus, filiformes, très nombreux, égaux en diamètre, ronds, simples, qui entrent dans des cavités capillaires des deux valves.

Coquille fixe, testacée, épaisse, de contexture fibreuse, très déprimée, inéquivalve. Valve inférieure très grande, spirale, ayant jusqu'à trois tours de spire, fixée aux corps sous-marins sur sa longueur, déprimée, triangulaire, pourvue en dehors d'une expansion en aile toute perforée longitudinalement, ainsi que le reste, par un ensemble de très nombreux tubes capillaires égaux, compris entre les deux parois interne et externe. Intérieur déprimé, ovale, irrégulier. Valve supérieure, identique de forme, mais seulement bien plus courte, arquée et conique ; elle paraît être unie à l'autre sans charnière.

Appareil interne. — L'intérieur de la coquille représente un cône arqué, quelquefois simple, d'autres fois pourvu d'un autre petit compartiment parallèle, irrégulier, placé soit en dedans, soit en dehors, divisé sur toute sa longueur par des cloisons obliques en cornet, qui se succèdent jusqu'auprès de l'ouverture où reste une dernière cavité conique plus grande que les autres. Ces cloisons, analogues aux cloisons intérieures des *Hippurites* et des *Caprines*, sont faites par l'animal pour remplir le fond de la coquille à mesure qu'il avance du côté opposé, afin de n'occuper qu'une partie limitée. Les loges que forment ces cloisons ne sont point percées d'un siphon, comme l'a cru M. Desmarests, mais elles sont tout simplement analogues à ces loges qu'on rencontre dans le milieu de la coquille des grosses huîtres.

Ornements extérieurs. — La coquille paraît avoir été lisse partout, mais sa contexture est éminemment fibreuse dans le sens longitudinal, dans la direction des canaux internes.

Rapports et différences. — Les *Caprinella* sont voisines des *Caprina* par leur valve spirale et par les canaux intérieurs de la coquille; elles s'en distinguent par la valve inférieure spirale, fixée horizontalement sur les rochers, par sa valve supérieure conique, enfin par ses deux valves pourvues d'expansions externes et perforées également toutes les deux par des canaux égaux, ronds. Tout en ayant les deux valves perforées des *Caprinula*, ce genre en diffère par sa valve inférieure fixe, par sa valve supérieure conique et par l'expansion perforée latérale.

Les *Caprinella*, comme les autres genres de la famille, vivent en grandes familles. Dans les lieux où elles se rencontrent, toutes les roches en sont pétries, et nous avons souvent vu, à l'île d'Aix, à l'île Madame, près de Marennes (Charente-Inférieure), et d'Angoulême (Charente), de grandes surfaces qui en étaient couvertes, et représentaient des parties plus ou moins grandes d'arc de cercle, souvent de près de 1 mètre de diamètre.

Histoire. — Le moule de cette coquille, méconnu par M. Desmarests, fut regardé par lui, en 1819, comme un Céphalopode droit, à siphon latéral, et d'après cette fausse manière de voir, tous les auteurs le classèrent dans les Céphalopodes. M. Roulland avait dit que ce fossile se rapprochait des Caprines, mais sans le définir. Nous ne savons pas ce qu'il en aurait fait, car il n'a pas connu les deux valves; et comme il appelait les Caprines *Ophylites*, ne les ayant pas reconnus, nous croyons qu'il manquait de moyens de les définir. La découverte que nous avons faite en 1846 à Charas, près de Rochefort (Charente-Inférieure), des deux valves et du test entier, est venu nous éclairer, surtout lorsque nous avons reconnu la véritable organisation des Hippurites et des Caprines, ce qui jetait un nouveau jour sur la nature réelle des *Ichthyosarcolithes*, qui, nous le croyons, sont encore des Brachiopodes cirrhidés. En retrouvant les caractères zoologiques du genre, nous avons voulu remplacer le nom barbare donné par M. Desmarests, parce que le nom d'*Ichthyosarcolithes* (chair de poisson fossile), n'est applicable tout au plus qu'à certaines modifications du moule intérieur d'une des espèces de ces coquilles, produit par une altération de fossilisation, et que, d'ailleurs, il

n'est pas euphonique et difficile à retenir. Celui de *Caprinella*, au contraire, rappelle les rapports intimes qui lient ce genre aux *Caprina*, et se trouve plus en harmonie avec la forme de la coquille. Personne plus que nous n'est opposé aux changements de dénomination ; mais cependant, après avoir donné aux genres de nouveaux rapports zoologiques inconnus jusqu'à présent, nous avons cru devoir éloigner des méthodes un nom qui, s'il avait beaucoup de pareils, serait propre à ôter le désir de s'occuper de science.

Des deux espèces connues du genre *Caprinella*, l'une, le *C. Doublieri*, est propre à l'étage néocomien ; l'autre, le *C. triangularis*, à l'étage cénomanien. Voilà donc encore un genre spécial aux terrains crétacés : la première espèce est du bassin méditerranéen ; la seconde, des bassins méditerranéen, pyrénéen et ligérien. Elles sont décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, t. IV, p. 493.

14^e FAMILLE. — RADIOLITIDÆ, d'Orb.

Animal ayant le bord du manteau pourvu de longs cirrhes.

Coquille irrégulière, sans parties paires, à valves très inégales, ramifiées sur leurs bords, mais non perforées de canaux.

† Les deux valves coniques, la supérieure à crochet central.

Limbe ramifié. *Radiolites*.

† Les deux valves contournées, à crochet latéral. Limbe non ramifié.

A. Valve inférieure conique ; des cavités coniques en cornets en dedans *Caprotina*.

B. Valve inférieure contournée ; point de cavités coniques ; de simples lames internes *Requienia*.

Genre RADIOLITES, Lamarck, 1801.

Sphærulites, Delamétrie, 1805.

Animal pourvu, sur le bord du manteau, de longs rameaux charnus ramifiés, qui s'étendent simplement en dehors entre les deux valves, sans pénétrer dans le tissu même des valves.

Coquille fixe, testacée, de texture fibreuse et lamelleuse, irrégulière, conique ou déprimée, très inéquivalve. Valve inférieure oblique ou droite, fixée aux corps sous-marins par son crochet seulement, ou par toute sa surface, alors ou circulaire déprimée, ou conique plus ou moins élevée en cornet; couverte extérieurement de lames foliacées ou de côtes rayonnantes, souvent pourvue d'un sillon longitudinal; terminée par des bords épais, foliacés, obliques vers le haut, vers le bas, ou horizontaux, ornés de ramifications fibreuses. Valve supérieure plane, convexe ou conique, à crochet subcentral, toujours plus petite que l'autre, marquée d'un sillon rayonnant et couverte de lames courtes, non perforée extérieurement et sans canaux intérieurs; ses bords sont taillés en biseau. Point de ligament.

Appareil interne formé sur la valve inférieure, dans le cône régulier ou oblique que circonscrivent les feuillets externes, d'une cavité conique, plus ou moins régulière, divisible en deux parties presque paires, composée de deux régions distinctes: l'une, que nous appellerons cardinale, est pourvue de cavités et de saillies; l'autre libre, que nous désignons comme palléale. La région cardinale se sépare nettement en deux parties inégales, par une crête médiane marginale. A droite et à gauche de cette crête sont d'abord une cavité conique, plus large d'un côté que de l'autre, irrégulière, lamelleuse, souvent divisée en feuilles. En dedans de ces deux cavités en sont deux autres très profondes, destinées à recevoir deux énormes dents de la valve opposée. En dehors de ces cavités sont deux attaches musculaires oblongues, arquées, une de chaque côté, souvent saillantes sur les espèces larges et déprimées, en pente, et moins marquées sur les parois internes du cône intérieur chez les autres. Le reste présente une cavité conique à sommet arrondi, destinée à loger l'animal. La *valve supérieure* est pourvue, sur la région cardinale, d'une crête médiane saillante sur le bord, qui correspond à la crête de l'autre côté, quelquefois de deux cavités lamelleuses, plus courtes que les cavités de la valve opposée, qui manquent même quelquefois, et d'un rétrécissement semi-circulaire, que séparent du bord: 1° Deux saillies latérales en crêtes, où sont en dehors les empreintes des attaches muscu-

laïres ; 2° en dedans de celles-ci deux saillies coniques ou énormes dents destinées à entrer, comme dans une coulisse, dans les deux cavités correspondantes de la valve inférieure ; 3° en dedans de ces parties saillantes, représentant un fer à cheval, est une cavité conique qui, comme celle de la valve opposée, est destinée à recevoir l'animal.

On a cru voir chez ces coquilles un ligament et une charnière. On a sans doute considéré comme une charnière les deux énormes dents de la valve supérieure qui entrent dans les deux cavités de la valve opposée. Pour nous, la présence de ces deux dents, destinées à glisser dans une rainure, exclut tout à fait la présence du ligament, car elles ne peuvent jouer que par suite d'un mouvement d'ascension verticale, tandis que la présence d'un ligament obligerait nécessairement les deux valves à s'ouvrir comme une tabatière en décrivant un arc de cercle, mouvement auquel s'oppose absolument la longueur des dents. Nous regardons ces dents, non placées sur le bord, ainsi qu'on le remarque chez toutes les bivalves, mais bien occupant une région interne, comme des moyens mécaniques, dans le soulèvement vertical des valves pour guider ce mouvement, comme les rainures pratiquées à un tiroir pour qu'il ne puisse dévier.

Ornements extérieurs. — Les *Radiolites* sont pourvues extérieurement de côtes rayonnantes, interrompues ou non par des lames plus ou moins larges s'étendant en feuillets tout autour ; elles ont souvent un sillon longitudinal ou une crête correspondant à la crête cardinale interne.

Contexture. — Le test des deux valves est composé comme le test de la valve inférieure des *Hippurites*, c'est-à-dire de deux matières différentes qui se séparent facilement l'une de l'autre ; d'une partie intérieure à laquelle appartiennent toutes les saillies, qui se décompose facilement par la fossilisation, et d'une autre extérieure déposée par les ramifications des bords du manteau, formée de lames transverses et longitudinales, formant souvent un tissu poreux très remarquable, se cassant toujours à angle droit avec le bord de la coquille.

Dans l'accroissement, les *Radiolites* nous montrent un change-

ment de forme très singulier. Elles commencent par s'enrouler obliquement sur les corps sous-marins, absolument comme les huîtres dont on a fait des *Exogyra*, ou mieux comme le sont les *Caprotina* à tous les âges; mais elles laissent bientôt cette forme, les parois s'élèvent verticalement en cornet, ou, chez les espèces foliacées, elles s'étendent tout autour en feuillets nombreux.

Rapports et différences. — Voisines des *Crania* par l'adhérence de la valve inférieure aux corps sous-marins, par les deux attaches musculaires, par les ramifications des bords épaissis des deux valves, par le manque de ligament et de charnière marginale, elles s'en distinguent par leur forme irrégulière, par les attaches musculaires plus intérieures et par ce singulier appareil de dents saillantes internes. Plus rapprochées des *Hippurites*, avec lesquelles elles ont le caractère commun de la forme, elles s'en distinguent pourtant génériquement par un seul sillon externe au lieu de deux, par les deux valves d'une même contexture, par le manque de canaux internes à la valve supérieure, par le manque de ces deux cannelures si remarquables et des cavités coniques des *Hippurites*, et enfin par la présence des deux grandes dents de la valve supérieure. Malgré ces différences, les rapports des *Radiolites* avec les *Hippurites* sont si évidents, qu'il est impossible d'éloigner ces deux genres. Nous insistons sur ce point, car des caractères des *Radiolites* nous passons sans interruption aux *Caprines*.

Les altérations produites par la fossilisation ont amené chez les *Radiolites* des changements tels, que quelques auteurs ont été entraînés dans les considérations les plus singulières. Bien que toutes les parties puissent se conserver, comme nous en avons de nombreux exemples, dans les couches de craie supérieures de Royan et de la Dordogne, il arrive que la couche extérieure lamelleuse se conserve toujours, tandis que la couche interne se détruit quelquefois entièrement, et laisse alors un vide entre le moule interne formé par les matières étrangères et la couche extérieure lamelleuse. Le moule a servi à M. DeFrance à former ses genres *Birostrites* et *Jodamia*. La non-coïncidence de rapports du moule interne et de la partie externe a entraîné M. Des-Moulins à rap-

procher les *Radiolites* des *Balanes* et des *Ascidians*, rapprochements que font entièrement tomber la connaissance de la coquille bien entière, comme nous la possédons maintenant.

Les *Radiolites* vivaient en grandes familles dans le même lieu, mais le plus souvent isolées, attachées aux corps sous-marins. Leur nombre est tellement considérable dans certaines localités, qu'avec les autres genres qui précèdent ou qui suivent, elles ont formé, à quatre étages différents des terrains crétacés, de véritables rescifs comparables aux rescifs actuels de coraux des Antilles ou des îles de l'Océanie.

Nous en connaissons trente espèces décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, t. IV, p. 199 et suivantes. Ces espèces sont réparties ainsi qu'il suit : deux dans l'étage néocomien, quatre dans l'étage cénomanien, seize dans l'étage turonien, et huit dans l'étage sénonien.

Genre BIRADIOLITES, d'Orb., 1847.

Nous croyons devoir séparer, sous ce nom générique, des coquilles qui, avec tous les autres caractères intérieurs des *Radiolites*, ont toujours, sur le côté, deux bandes longitudinales espacées, inégales, bien distinctes du reste, qui s'étendent aux deux valves, du crochet au labre, et semblent indiquer une organisation particulière, analogue, par exemple, aux deux sillons constants qu'on observe chez les *Hippurites*. Comme ces deux bandes n'existent jamais chez les *Radiolites* proprement dites, à l'aide de ce caractère on pourra toujours en distinguer les *Biradiolites*, dont nous connaissons les espèces, décrites et figurées dans la *Paléontologie française*. Exemple : *Biradiolites cornu-pastoris*. Toutes les espèces sont spéciales aux étages turonien et sénonien des terrains crétacés.

Genre CAPROTINA, d'Orb., 1842.

Monopleura, Mathéron. 1843.

Coquille fixe, testacée, épaisse, de contexture lamelleuse, très inéquivalve. Valve inférieure, fixée aux corps sous-marins par sa matière même, peu oblique, ou seulement dans le jeune âge, et

seulement alors contournée ; elle est projetée ensuite en cornet saillant, ayant latéralement un sillon longitudinal. Valve supérieure généralement plus petite que l'autre, convexe, à crochet latéral, recourbé sur lui-même, et muni, comme l'autre valve, d'un sillon cardinal qui correspond à celui de la valve opposée. Point de canaux intérieurs ; une charnière formée de fortes dents. Point de ligament. Deux muscles d'attache à chaque valve.

Appareil interne formé sur la valve inférieure, d'abord sur la région palléale d'une ou deux grandes cavités, et sur la région cardinale d'un nombre variable de cavités coniques en cornet, souvent réduites à deux chez les petites, mais aussi multipliées à l'infini chez les grandes espèces. Toutes ces cavités sont formées par des lames verticales ; les petites espèces montrent une saillie entre les deux cavités cardinales. Le bord de la coquille est épaissi, mais interrompu au milieu de la région cardinale par une côte. La valve supérieure, comme l'autre, est divisée sur la région palléale en une grande, souvent en deux grandes, et même en quatre cavités coniques, dont alors une est bien plus grande que les autres. La région cardinale a, chez les petites espèces, deux fortes dents saillantes, comme celles des *Radiolites*, mais plus inégales, placées assez loin du bord, et entrant dans les deux fossettes coniques de l'autre valve, tandis que la saillie de la valve inférieure pénètre entre les deux dents de la valve supérieure, et constitue une véritable charnière placée bien plus en dedans que chez les autres coquilles lamellibranches. Chez les grandes espèces, les cavités coniques multiples sont, en effet, en dehors de ces dents.

Ornements extérieurs. — La coquille est lisse, lamelleuse ou marquée de côtes, de stries ou de sillons longitudinaux.

Contexture. — Le test des deux valves, comme celui des *Radiolites*, est composé de deux matières différentes : l'une interne, lamelleuse, compacte, non cassante, mais facile à détruire par la fossilisation ; l'autre externe, feuilletée, lamelleuse, se cassant toujours à angle droit avec la surface extérieure, absolument comme les *Radiolites*.

Observations. — Toutes les espèces commencent par avoir la

valve inférieure fixe, ressemblant à une *Exogyra*; mais elles laissent bientôt ce mode d'accroissement, et s'élèvent au contraire en cornet libre comme chez les *Radiolites*.

Rapports et différences. — Les *Caprotina* ont, comme les *Radiolites*, une valve fixe et une valve libre, une contexture de deux sortes, des dents très longues à une charnière intérieure et non marginale, une série de cavités coniques plus ou moins nombreuses, de même leur valve inférieure devient conique en cornet; en résumé, ce sont des *Radiolites*, qui, au lieu d'avoir leur valve supérieure à crochet subcentral, l'ont latéral, et même légèrement contourné en spirale. Avec la forme des *Caprina*, les *Caprotina* en diffèrent par le manque de canaux intérieurs. Elles se distinguent des *Requienia*, avec lesquelles elles ont les mêmes caractères différentiels qu'avec les *Caprina*, par leur valve inférieure en cornet, par les cavités en cornet de l'intérieur des deux valves, et par la présence d'une forte charnière comme celle des *Radiolites*.

Les *Caprotina* vivaient en grande famille dans le même lieu, et formaient des horizons géologiques comme les *Radiolites*, les *Hippurites* et les *Caprines*, avec lesquelles elles se trouvent toujours réunies.

Nous connaissons de ce genre perdu sept espèces fossiles spéciales aux terrains crétacés, décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, t. IV, p. 236 et suivantes. De ces espèces, trois sont de l'étage néocomien, et quatre de l'étage cénomanién, où se trouve le maximum et les dernières.

Genre REQUIENI, Mathéron, 1842.

Coquille fixe, testacée, épaisse, de contexture lamelleuse, très inéquivalve, toujours couchée sur le côté. Valve inférieure fixée aux corps sous-marins par la plus grande partie de sa surface, très oblique, toujours contournée en spirale à tous les âges. Valve supérieure plus petite que l'autre, convexe ou non, à crochet latéral souvent contourné. Point de ligament? charnière? Deux attaches musculaires très grandes à chaque valve.

Appareil interne formé aux deux valves, et seulement du côté supérieur d'une ou deux lames très saillantes, qui s'étendent depuis le bord jusqu'à l'extrémité des crochets; quelquefois ces lames manquent.

Ornements extérieurs. — Coquille lisse, ridée ou striée en travers, ou costulée en long.

Contexture comme chez les *Caprotina*.

Rapports et différences. — Ce genre, que j'avais d'abord laissé avec les Caprotines, dont il a la forme extérieure, s'en distingue réellement, à présent que j'ai pu étudier un plus grand nombre d'espèces, et de plus nombreux échantillons, par son ensemble oblique, toujours couché sur le côté par sa valve inférieure qui, au lieu de devenir conique, reste toujours oblique, couchée sur le côté, par la valve supérieure également oblique, par le manque de grandes dents internes à la charnière, par le manque de cavité en cornet à l'intérieur, et, au contraire, par la présence de lames intérieures toujours isolées, et se continuant du bord au fond des crochets. Ce sont, en résumé, des Caprotines couchées sur le côté, sans charnière intérieure ni cavités coniques, ces parties remplacées par des lames longitudinales isolées.

Ces coquilles vivaient, avec et comme les *Caprina*, les *Caprotina*, les Radiolites et les Hippurites, par grandes familles, et formaient des bancs sous-marins.

En divisant notre genre *Caprotina*, nous avons adopté le nom de *Requienia*, donné par M. Mathéron à quelques unes des espèces.

Nous connaissons, de ce genre perdu, 19 espèces décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, t. IV, p. 247 et suivantes. Ces espèces sont ainsi réparties : six dans l'étage néocœmien, huit dans l'étage cénomanien, quatre dans l'étage turo-nien, et une dans l'étage sénonien. Toutes les espèces sont, comme on le voit, spéciales aux terrains crétacés.

DES

BRÈCHES OSSEUSES ET DES CAVERNES A OSSEMENTS

RÉUNIES AUPRÈS DE LA MÉTAIRIE DE BOURGADE,
DANS LES ENVIRONS DE MONTPELLIER ;

Par MM. MARCEL DE SERRES et JEAN-JEAN.

A une lieue au nord-est de Montpellier, sur la chaîne des rochers de la Valette, à l'ouest de l'ancienne Substantion, et à 200 mètres environ de la métairie de Bourgade, on rencontre de nombreuses fissures ouvertes dans le calcaire oxfordien, remplies de limons ossifères presque jusqu'à la surface du sol (1). Ces fentes, recouvertes à leur partie supérieure par la terre végétale, sont comblées par les dépôts d'alluvion et des calcaires concrétionnés. Ces dépôts s'y succèdent dans l'ordre suivant :

Au-dessous de la terre végétale, remarquable par sa nuance noirâtre, on découvre un glacis stalagmitique d'une épaisseur variable, et dont la solidité augmente en proportion de sa puissance ; cette épaisseur ne dépasse pourtant pas 0^m,50 à 0^m,60. Le calcaire concrétionné, ou albâtre, a dû mettre un certain temps à se former ; il est du moins composé par un grand nombre de couches successives et distinctes.

L'albâtre surmonte un lit de roches fragmentaires à angles émoussés, et toutes calcaires. Leur épaisseur moyenne est à peu près la même que la plus considérable du glacis qui les recouvre. Au-dessous de ces roches brisées apparaissent des limons ossifères jaunâtres dans leur partie supérieure, et rougeâtres dans leur partie inférieure. Leur solidité augmente d'une manière notable avec leur profondeur ; ils contiennent, en outre, de nom-

(1) Nous ne saurions trop remercier M. Colin, propriétaire de cette métairie, pour l'obligeance qu'il a bien voulu mettre à faciliter nos recherches.

breux ossements, des cailloux roulés et des roches fragmentaires, mais en moindre quantité.

Lorsqu'on compare ces limons, d'une dureté aussi grande que les calcaires secondaires les plus solides, avec ceux des autres cavernes à ossements, on trouve que la partie colorée en jaune a les plus grands rapports avec les limons de Fausan (Hérault) et de Mialet (Gard), et la portion rougeâtre avec ceux de Lunel-Vieil.

Les fissures, ainsi comblées par les divers dépôts limoneux à une profondeur qui ne nous est pas connue, paraissent s'étendre à environ une demi-lieue, montrant partout des ossements plus ou moins fracturés. Elles ont été remplies par le haut, quoiqu'elles se trouvent sur le sommet de la petite chaîne de la Valette, dont la hauteur moyenne varie de 71 à 75 mètres au-dessus de la Méditerranée, distante d'environ deux lieues. La régularité des dépôts qui les ont obstruées, le glacis stalagmitique qui les surmonte, prouvent que leur remplissage a dû s'opérer par leur partie supérieure.

Les fissures à ossements se prolongent donc dans les roches oxfordiennes à des distances probablement assez considérables; elles s'agrandissent par intervalle, et correspondent par leur base à des cavernes nommées en langage du pays *Calavents*. On les voit même s'élargir parfois au point de former de petites chambres de 5 à 6 mètres d'étendue, et dans lesquelles on découvre les mêmes limons et les mêmes ossements que dans les fissures supérieures.

Il est probable, et cette présomption a été partagée par les ouvriers intelligents qui ont exploité ces fissures, que presque partout où il en existe, elles se terminent par des cavités plus ou moins spacieuses. Ce qu'il y a de certain, c'est que, sur le revers nord de la montagne de la Valette, il existe des fentes nombreuses dans différents points de la montagne; elles communiquent à des cavités plus ou moins spacieuses, et si les unes et les autres n'offrent pas le moindre vestige de débris osseux, c'est que, ouvertes à leur partie supérieure, ces débris ont dû être entraînés par les eaux courantes,

Les restes organiques des fissures , aussi bien que ceux des cavités , sont brisés et fracturés de mille façons différentes , en sorte qu'il y en a peu d'entiers , à l'exception de quelques calcanéums, astragales, métacarpiens et métatarsiens. Ils sont généralement mélangés de la manière la plus confuse, non seulement sans aucun rapport de position avec ceux qu'ils occupent dans le squelette, mais avec les espèces qu'ils rappellent.

Ainsi, à côté des os de la tête, qui, du reste, y sont fort rares, on découvre des os des membres postérieurs , tout comme auprès d'une dent on observe des métatarsiens ou des astragales , ou enfin des vertèbres. D'un autre côté, on voit rapprochés d'une portion osseuse d'Ours ou de Rhinocéros des fragments ayant appartenu à des Ruminants ou à des Rongeurs, ou enfin des dents et des excréments (*Album græcum*) d'Hyène.

Une telle confusion règne non seulement dans une petite étendue des brèches osseuses, mais dans la plupart des fragments qui en font partie. Ces circonstances semblent indiquer que les ossements ont dû être roulés avant d'être empâtés par les limons. Un fait que nous avons observé avec soin nous en a fourni en quelque sorte la preuve. Nous avons rencontré un os long qui avait été coupé en deux, et dont les fragments avaient été réunis par le limon, à tel point qu'ils étaient soudés l'un à l'autre et formaient un tout régulier. On distinguait seulement la fissure moyenne et le limon solide qui l'avait remplie ou effacée.

La base de la cavité cotyloïde d'un os des iles de Rhinocéros a été également soudée par le limon, après avoir été brisée comme le fragment précédent. Ce fait a singulièrement frappé les ouvriers, qui l'avaient remarqué au moment où ils venaient de découvrir cette portion du squelette.

Quoique les ossements des environs de Bourgade aient été roulés, ainsi que le prouvent leurs angles émoussés et leurs contours arrondis, ils ne paraissent pas avoir subi un transport longtemps prolongé. On le suppose du moins, puisqu'on découvre au milieu de ces ossements si irrégulièrement dispersés quelques vertèbres en connexion; elles devaient être dès lors réunies par leurs fibro-cartilages, au moment où elles ont été saisies et enve-

loppées par les limons ; toutefois l'usure de leurs bords annonce que ces vertèbres ont dû être roulées comme les autres débris osseux.

La plupart des ossements des fissures de Bourgade paraissent avoir été dépouillés de leurs chairs et de leurs téguments avant d'être entraînés dans ces fissures : on ne voit pas du moins d'intervalle entre eux et le limon qui les enveloppe. Ils ne doivent pas cependant avoir été exposés longtemps à l'air, car ils sont peu fissurés ; leurs cassures sont anciennes, et semblent avoir été opérées avant leur transport.

Comparées à celles qui ont été produites par le choc des outils ou de toute autre manière, mais récemment, ces cassures présentent des différences tranchées. Ainsi, les premières, lisses, polies, ont une couleur généralement foncée, tandis que les cassures fraîches, constamment blanches, offrent un tissu esquilleux, généralement irrégulier. Ce fait étant général, les ossements ont été probablement fracturés lors de leur dispersion ; ils ont du moins été saisis ainsi brisés par les limons dans lesquels ils sont empâtés.

Au milieu de cette accumulation réellement extraordinaire de débris osseux, accumulation si grande qu'il n'est peut-être pas une longueur de limon de 50 centimètres qui en soit dépourvue, les débris des Carnassiers s'y trouvent dans une proportion analogue à celle qu'ils offrent avec les espèces herbivores dans les temps actuels. Cette circonstance est loin d'être indifférente ; elle semble du moins annoncer que les diverses causes physiques, dont les espèces animales éprouvent maintenant l'influence, étaient arrivées, à l'époque du dépôt du diluvium, au même état d'équilibre qu'aujourd'hui.

Les mêmes faits se sont reproduits dans les petites cavités nommées *Calavents*, sorte de prolongement des fentes, ainsi que dans les cavernes de dimensions plus considérables. Les unes et les autres sont remplies par les limons ossifères, des cailloux roulés et des roches fragmentaires. Ces cavités ne sont, du reste, qu'un élargissement ou un plus grand écartement des parois des fissures ; elles correspondent du moins avec elles, et n'en sont

qu'une continuation ; aussi lorsqu'un fragment de limon ossifère est détaché du lieu où il gisait, il est presque impossible de dire s'il provient des fentes verticales ou longitudinales.

La localité de Bourgade a cela de particulier d'offrir à la fois le phénomène des cavernes à ossements et des brèches osseuses, et de prouver leur similitude et la communauté de leur origine. Sans doute, ces faits ne sont pas entièrement nouveaux, mais ils sont peut-être plus démonstratifs que ceux qui ont été indiqués jusqu'à présent. Ils le deviendraient bien plus encore, si l'on poussait plus bas l'exploitation des roches oxfordiennes où sont ouvertes les fissures et les cavernes. Malheureusement ceux qui se livrent à ce genre d'industrie s'arrêtent dès que le travail devient plus difficile, ce qui arrive lorsque les couches secondaires, dont l'inclinaison moyenne est d'environ 35 degrés, et la direction du N.-O. au S.-E., ont été très tourmentées par la violence des soulèvements.

Aussi les carriers n'ont pas poussé leurs exploitations au delà de 7 à 8 mètres au-dessous du sol. Il n'y pas apparence que les travaux en étendue horizontale puissent compenser ceux qu'ils pourraient faire en profondeur.

D'après les faits précédents, il est difficile de supposer que les animaux, dont les ossements annoncent l'ancienne existence, aient vécu dans les fissures ou les cavités plus spacieuses qui communiquent avec elles, et où leurs restes sont ensevelis. L'état des débris osseux, leurs fractures, leur dissémination, leur extrême confusion, prouvent jusqu'à l'évidence qu'ils ont dû y être transportés ; ils ne peuvent, sous aucun rapport, être assimilés au reste des animaux qui auraient vécu et auraient péri dans les lieux où on les rencontre.

Il ne faut pas inférer de la présence des fèces des Hyènes au milieu des limons à ossements, que ces Carnassiers aient habité les cavernes où on les observe ; car ces coprolithes, généralement arrondis, ont une assez grande solidité, ce qui en rend le transport facile.

Du reste, les Carnassiers ne sont pour rien dans l'entassement de ces débris ; leurs ossements ne sont ni moins brisés, ni moins

dispersés que ceux des Herbivores. Il en est de même des dents : elles ne sont pas plus entières chez les uns que chez les autres. Enfin, il n'existe sur aucun des os des espèces paisibles des traces de coups de dents, ni rien qui puisse faire présumer qu'ils ont été rongés.

Les ossements des fentes de Bourgade font une légère effervescence avec les acides, en raison du sous-carbonate de chaux qui remplit une partie de leurs vacuoles ; en outre, leur tissu est pénétré par une certaine quantité d'hydrate de peroxide de fer, dont les limons, dans lesquels ils sont disséminés, contiennent de notables proportions (1).

Leurs cassures anciennes présentent parfois des dendrites formées par des infiltrations de peroxide de manganèse, oxide qui a coloré en noir les petites cavités de l'intérieur des os.

Les ossements qui offrent ces particularités noircissent peu lorsqu'on les expose à la flamme ; l'odeur ammoniacale qu'ils répandent est moins sensible que celle que donnent les autres débris osseux. Cette circonstance tient probablement à ce que le manganèse y remplace la plus grande partie de la substance animale ; les uns et les autres, très avides d'eau, happent fortement à la langue.

Les limons de Bourgade, quelle que soit leur couleur, sont généralement calcaires ; aussi font-ils une vive effervescence avec les acides. Le précipité abondant qu'ils laissent après leur solution est principalement composé par de l'hydrate de peroxide de fer. Quant à la partie dissoute, elle est, au contraire, formée par le carbonate de chaux. Ces limons ne sont, du reste, abondants que dans les roches oxfordiennes ; jusqu'à présent, nous n'en avons pas observé d'ossifères dans les formations coralliennes qui surmontent les premières roches d'une manière immédiate.

(1) Les os longs qui ont été brisés avant d'être entraînés dans les lieux où on les découvre, ont leurs cavités internes remplies par le limon, ou sont tapissées par des cristaux de carbonate de chaux limpide.

Des débris organiques découverts dans les fentes et les cavernes à ossements des environs de Bourgade.

A. *Carnassiers.*

1° Carnassiers plantigrades. — Débris d'Ours se rapportant à deux espèces, à en juger par les dimensions de leurs débris.

Voici les pièces principales qui ont fait reconnaître ce genre de Carnassier : nous n'énumérons que celles qui sont détachées des limons, et assez bien conservées pour être certain de leur détermination. Nous avons fait de même pour toutes les autres espèces ; aussi ne reviendrons-nous plus sur cette observation.

1° Une portion de maxillaire inférieur du côté gauche, où l'on voit la racine de la canine, ainsi que celle de la première fausse-molaire caduque, qui, comme on le sait, persiste parfois.

2° Un second fragment de maxillaire inférieur du côté gauche, où existent les ruines de la carnassière, ainsi que celles de l'antépénultième et de la dernière fausse-molaire.

3° Une canine inférieure gauche, dont il n'existe que la couronne ; cette dent a été trouvée dans le limon rougeâtre.

4° Une vertèbre cervicale entière.

5° Plusieurs vertèbres dorsales en connexion qui ont été réunies par le limon, dont la dureté est extrême. Le même limon a saisi d'autres ossements, particulièrement des extrémités rachidiennes de côtes, qui paraissent à leur place en rapport avec les vertèbres correspondantes unies à une grande quantité de roches fragmentaires. Toutes ces circonstances prouvent que les vertèbres n'ont pas dû être transportées d'une fort grande distance, et qu'elles n'ont pas été roulées pendant des temps bien longs.

6° Plusieurs vertèbres lombaires, presque en connexion comme les précédentes, auxquelles adhèrent et sont joints par le limon une portion des os des îles, ainsi que des vertèbres sacrées et caudales.

Il n'a pas été possible de détacher ces vertèbres de la brèche osseuse ; la dureté de ces brèches est si grande, qu'on aurait inévitablement cassé les vertèbres.

7° Une vertèbre caudale entière.

8° Une portion articulaire d'humérus du côté gauche.

9° Une portion articulaire inférieure de radius du côté gauche.

10° Une extrémité articulaire inférieure de radius du côté droit dans le limon durci. Ce fragment signale une très grande espèce d'Ours d'une taille bien supérieure à celle des Ours actuels.

11° Deux portions articulaires supérieures de cubitus du côté droit indiquent, comme les deux fragments de radius, des Ours d'une très grande taille.

12° Une portion de la cavité cotyloïde de l'os des îles du côté droit.

13° Un fémur du côté gauche presque entier signalant un Ours des plus grandes dimensions parmi les races humatiles. Ce fragment est empâté dans le limon enduit.

14° Une extrémité supérieure de fémur du côté gauche.

15° Une extrémité inférieure de fémur du côté droit.

16° Une extrémité inférieure de tibia du côté droit.

17° Un astragale presque entier du côté gauche d'un Ours très vieux et de la plus grande taille, comme la plupart des autres os des extrémités.

18° Un astragale presque entier du côté gauche d'un jeune Ours.

19° Un calcanéum gauche entier dans le limon durci annonçant une espèce de la taille des Ours actuels.

20° Un premier et un quatrième os du métacarpe entiers.

21° Un calcanéum gauche presque entier, de la taille des plus grands Ours humatiles.

22° Trois premières et deux secondes phalanges, parmi lesquelles il en est une entière.

Le limon durci nous a présenté une infinité d'autres ossements d'Ours qui avaient appartenu à des espèces de taille et d'âge très différents. La plupart se rapportaient aux os des extrémités inférieures, principalement à des fémurs et à des tibias. Avec ces débris, nous avons observé des os du tarse, du métatarse, du carpe, ainsi que des fragments de cubitus.

L'ensemble de ces différentes parties du squelette nous a convaincus que deux espèces d'Ours avaient été entraînées dans les fentes et les cavités souterraines de Bourgade. Si nous ne les avons pas rapportées à des espèces précises, et par exemple à quelques unes de celles que nous avons signalées dans plusieurs cavernes du midi de la France, c'est que les brèches osseuses de Bourgade ne nous ont pas offert de fragments assez caractéristiques pour le faire avec quelque latitude. Comme les fouilles se continuent toujours, il serait possible que nous fusions plus heureux dans l'avenir, et que nous pussions arriver à une détermination précise.

2° Carnassiers digitigrades.

A. CHIEN ou Loup, reconnu 1° par un moule intérieur de la cavité crânienne, dans laquelle s'est logé le limon qui présente toutes les circonvolutions du cerveau et du cervelet, ainsi qu'une partie de la moelle allongée. On voit sur ce moule une portion osseuse de la base du crâne, et le condyle du côté droit de l'occipital. Cette pièce intéressante doit avoir appartenu à un Chien de la taille du Loup.

2° Une carnassière inférieure du côté gauche d'une espèce du genre Chien de la taille de celui de Terre-Neuve.

3° Une extrémité supérieure d'un tibia gauche, d'un Chien de la taille du Loup.

Ces pièces osseuses indiquent, ce semble, deux espèces du genre Chien : de nouvelles recherches nous permettront d'en acquérir la certitude.

AA. HYÈNE, reconnue 1° par la couronne de l'antépénultième inférieure fausse-molaire du côté gauche ; la surface triturante de cette dent a été tronquée par l'usure.

2° Par une partie supérieure d'humérus du côté gauche, qui annonce une grande espèce d'Hyène égalant par sa stature celle des plus grandes Hyènes vivantes.

3° Par un fémur du côté gauche, presque entier, ayant une longueur de 0^m,27.

4° Par une surface articulaire de tibia du côté droit.

5° Par des fèces (*Album græcum*) ou excréments solides.

B. *Rongeurs.*

LIÈVRES ou Lapins, reconnus 1° par deux incisives supérieures se rapportant à une espèce analogue au Lièvre, du moins à en juger par leurs dimensions ; la forme des rouleaux dentaires des Lièvres humatiles de Bourgade est plus égale, plus arrondie, à la surface externe des dents, que dans le Lièvre vivant. Le sillon moyen qui les sépare est également plus profond, en même temps que sa direction est plus oblique. Nous n'oserions pourtant pas affirmer que ces différences fussent spécifiques et non individuelles.

2° Plusieurs portions d'humérus, de radius, de fémurs, et de tibias et autres os longs, se montrent disséminés en assez grande quantité dans les limons ossifères. Il en est de même des dents, dont les fragments sont nombreux dans les différentes sortes de limon.

Ces fragments osseux paraissent, par la différence de leur grandeur, avoir appartenu à deux espèces, l'une de la taille du Lièvre et l'autre du Lapin.

C. *Ruminants à bois solides.*

Genre CERF, reconnu par 1° une branche du maxillaire inférieur d'un Cerf d'une plus grande taille que le Daim ; on y voit quatre dents incomplètes : la première, fausse-molaire ; la seconde, la troisième et la quatrième, molaires, en partant d'avant en arrière. Ce fragment de maxillaire a été observé dans les brèches osseuses à ciment rougeâtre.

2° Deux vertèbres dorsales en connexion.

3° Plusieurs vertèbres lombaires, également en connexion, mais tellement mutilées, qu'on ne peut pas savoir si elles appartiennent aux premières ou aux dernières de cette région.

4° Par plusieurs surfaces articulaires de vertèbres.

5° Par une extrémité inférieure d'humérus du côté droit,

annonçant un Cerf d'une grande taille, et d'une stature d'un cinquième environ supérieure à celle du Daim.

6° Par une extrémité inférieure d'un radius du côté droit d'un Cerf d'une grande dimension.

7° Par une extrémité inférieure de fémur d'un Cerf de grande taille.

8° Par un canon ou métacarpien du côté gauche presque entier.

9° Un métacarpien du même côté (moitié inférieure). Ces deux canons signalent nécessairement deux individus, en même temps qu'ils indiquent des Cerfs d'une haute stature.

10° Un cubo-scaphoïde entier du côté droit.

11° Une portion d'une première phalange.

12° Différents fragments des dernières phalanges.

Ces débris annoncent que deux espèces du genre Cerf ont été disséminées dans les limons ossifères de Bourgade.

D. *Ruminants à cornes creuses.*

Genre BŒUF reconnu par 1° une portion de maxillaire supérieur contenant la première et la seconde fausses-molaires. Ce fragment signale un Bœuf d'une plus grande taille que le Taureau ordinaire.

2° Une molaire supérieure et une inférieure. Ces dents étaient séparées, mais la première tenait encore à un fragment de maxillaire ; elles ont appartenu à un Bœuf de la même grandeur que celui qui a été reconnu par une autre portion du maxillaire supérieur.

3° Une portion articulaire d'humérus du côté gauche.

4° Une portion supérieure articulaire de radius du côté droit d'un Bœuf de grande taille.

5° Une tête de fémur du côté droit annonçant également un Bœuf de petite dimension.

6° Une portion supérieure et articulaire de tibia du côté gauche d'un individu de grande taille.

7° Une phalange onguéale, et deux portions, une de la première, et l'autre de la seconde phalange.

Ce que nous avons dit des Cerfs de Bourgade s'applique également aux Bœufs, dont il y a deux espèces.

RHINOCÉROS, reconnu par : 1° la dernière et l'antépénultième molaires inférieures du côté droit ;

2° Trois portions de vertèbres cervicales, dont la cinquième et la sixième, à peu près entières, avaient été réunies et accolées l'une avec l'autre par leur surface articulaire, au moyen du limon jaunâtre ;

3° Une cavité cotyloïde de l'os des iles du côté droit, presque entière ; cette cavité, brisée en deux, a été soudée par le limon.

4° Portion moyenne d'un humérus du côté gauche ;

5° Par plusieurs fragments de côtes, dont l'étendue est généralement peu considérable ;

6° Trois extrémités inférieures des os du métacarpe et du métatarse ;

7° Deux secondes phalanges entières.

Si l'on voulait, avec ces pièces incomplètes, rapprocher les Rhinocéros des fentes et des cavernes à ossements de Bourgade, avec toute autre espèce de ce genre que nous avons observée dans les limons diluviens ossifères ou dans les sables marins tertiaires, on leur trouverait plus d'analogie avec les derniers ; mais il serait maintenant téméraire de regarder cette analogie comme assez positive pour les assimiler. De nouvelles pièces osseuses nous permettront peut-être d'être certains si ce rapprochement est fondé.

Tels sont les principaux débris qui, jusqu'à présent, ont été observés dans les limons de Bourgade, et que nous avons pu rapporter avec quelque certitude à des genres connus. Nous n'osons pas encore en rattacher les espèces à des races déterminées, quoiqu'il nous paraisse probable qu'elles ne sont pas nouvelles pour la science.

Indépendamment de ces ossements, dont on peut apprécier les caractères génériques, sinon les types spécifiques, il en est une foule d'autres complètement indéterminées, même sous le premier point de vue. Le nombre de fragments de vertèbres des os des extrémités, de côtes et de dents que nous avons détachés

des limons pour en extraire quelques portions osseuses un peu entières, est réellement incalculable. Ces ossements, ainsi brisés et fracturés de mille manières avant d'avoir été saisis par les limons, feraient supposer à la cause qui les a transportés une très grande violence et une certaine durée, si d'autres faits ne semblaient annoncer qu'elle n'a pas agi pendant des temps bien longs.

Telles sont les vertèbres en connexion, les portions des os des îles brisées premièrement, et soudées ensuite par le limon lui-même; effets qui n'ont pas dû se produire à un grand éloignement les uns des autres. D'un autre côté, il a fallu que les squelettes des animaux, dont on observe les restes à Bourgade, eussent été entièrement disséminés sur le sol, puisqu'à côté d'un os de Rhinocéros on découvre souvent des ossements de Bœuf, de Cerf, de Lapin, d'Ours, ou enfin de toute autre espèce, et cela dans le même fragment de la brèche osseuse ou du limon ossifère.

Nous n'avons pas observé une seule coquille dans les fissures et les cavernes à ossements; si les courants en ont charrié avec les autres débris organiques, il est probable qu'elles auront été brisées dans le transport.

Il résulte des faits précédents :

1° Que les brèches osseuses et les cavernes à ossements sont non seulement des phénomènes identiques, mais semblables, et appartenant à la même époque géologique;

2° Que les ossements des animaux, qui se trouvent dans les fentes verticales ou longitudinales des rochers calcaires, y ont été généralement entraînés par des courants extérieurs, ce qui s'induit autant de leur état de conservation et de leurs fractures, que des particularités des limons d'alluvion qui les enveloppent constamment;

3° Que la généralité de ces phénomènes, accompagnés partout des mêmes circonstances, annonce qu'ils doivent avoir dépendu d'une même cause aussi universelle que les effets qu'elle a produits;

4° Que les Carnassiers peuvent bien avoir dévoré au dehors plusieurs des animaux que l'on découvre dans les fentes verticales et longitudinales des rochers calcaires, mais qu'ils ne sont

nullement la cause de leur transport, étant tout à fait impuissants pour y avoir produit l'accumulation réellement extraordinaire de ces débris osseux, qui y sont disséminés de la manière la plus étrange et la plus confuse ;

5° Que les fentes et les cavernes à ossements des environs de Bourgade ont une grande importance, puisqu'elles démontrent d'une manière évidente l'identité des deux phénomènes, et l'impossibilité que des Carnassiers, parmi lesquels se trouvent des espèces du genre *Hyène*, aient jamais pu les habiter, et encore moins y opérer l'entassement des débris osseux de toute sorte, qui sont mélangés avec eux dans les mêmes limons ;

6° Que cette impossibilité est ici d'autant plus manifeste, que les cavernes qui correspondent aux fissures supérieures sont entièrement comblées de débris d'Herbivores et de Carnassiers empâtés dans des limons ossifères, aussi bien que les fentes, dont elles sont en quelque sorte le développement, ou pour mieux dire la continuation.

7° Que les débris organiques des fissures et des cavernes à ossements de Bourgade appartiennent uniquement aux Mammifères terrestres de l'ordre des Carnassiers et des Herbivores, dont les restes, disséminés et mélangés de la manière la plus confuse, ne sont pas plus entiers les uns que les autres, la plupart étant brisés et fracturés dans tous les sens.

8° Que leur proportion, relativement à leur nombre, est à peu près la même que celle que l'on reconnaît à ces deux ordres d'animaux dans la nature actuelle, ce qui annonce une identité dans les milieux extérieurs et les autres causes physiques, à ces deux époques, du reste, très rapprochées.

RECHERCHES
SUR LA
CLASSIFICATION DES POISSONS
DE L'ORDRE DES PLECTOGNATHES,

Par M. Camille DARESTE.

Les Poissons, qui constituent aujourd'hui pour les naturalistes l'ordre des Plectognathes, avaient été rangés, par Linné et les ichthyologistes de son époque, parmi les Poissons cartilagineux. Plus tard on les plaça dans l'ordre des Poissons Branchiostéges caractérisés par la non-existence des opercules et des rayons de la membrane des ouïes.

En 1809, Geoffroy Saint-Hilaire, publiant dans le grand ouvrage sur l'Égypte les observations qu'il avait faites sur le *Tetrodon fahaca*, démontra que ces animaux possèdent, comme les autres Poissons osseux, des opercules et des rayons branchiostéges ; que chez plusieurs d'entre eux, au moins, le squelette s'ossifie d'une manière complète ; que, par conséquent, ces Poissons doivent rentrer dans la grande division des Poissons osseux.

Lorsque Cuvier publia, en 1816, la première édition du *Règne animal*, il se fonda sur une disposition particulière des mâchoires de ces animaux pour établir un ordre nouveau, et il créa pour eux la dénomination de *Plectognathes*. Cet ordre a été admis par les naturalistes qui ont travaillé, depuis Cuvier, sur la classification des Poissons, à l'exception d'un seul, M. Agassiz. Pour ce dernier, les Plectognathes forment deux familles d'un ordre qu'il a cru devoir établir sous le nom de *Ganoïdes*, d'après des considérations empruntées à la paléontologie.

Or, si l'on examine avec attention les caractères d'après les-

quels Cuvier a cru devoir établir son ordre des Plectognathes, on ne tarde pas à reconnaître que ces caractères sont très inexacts ; que les traits d'organisation, que Cuvier considérait comme appartenant en propre à ces animaux, n'existent point chez tous, et que plusieurs d'entre eux se retrouvent dans des espèces appartenant à des genres différents. La caractéristique de l'ordre des Plectognathes, telle qu'elle est établie dans le *Règne animal*, est donc bien loin de remplir la double condition que la logique exige d'une bonne définition, celle de s'appliquer à tous les objets définis, et de ne s'appliquer qu'à eux seuls.

Si, comme je l'espère, le présent travail démontre cette proposition d'une manière complète, il est clair que de nouvelles questions surgissent en ichthyologie. Que doivent devenir, dans la classification, les Poissons que Cuvier plaçait dans son ordre des Plectognathes ? Est-il possible de trouver dans leur organisation des caractères qui puissent fournir à l'ordre des Plectognathes une définition plus exacte et plus précise que celle de Cuvier ? Ou bien plutôt la difficulté ne tiendrait-elle pas à ce que cet ordre ne reposerait point sur une base fixe, et, en conséquence, ne devrait-on pas le rayer des cadres de l'ichthyologie ?

Cette dernière conséquence est celle qu'adopte M. Vogt dans un petit article publié, il y a quelques années, dans les *Annales des Sciences naturelles*. « On a accepté cet ordre sans discussion ultérieure, dit M. Vogt, mais je suis persuadé qu'il sera bientôt rayé des cadres ichthyologiques. » L'opinion de M. Vogt est ici d'autant plus importante, que ses recherches sur l'embryogénie des Poissons, et sa collaboration au célèbre ouvrage de M. Agassiz, lui donnent une grande autorité en pareille matière. Mais M. Vogt s'est contenté d'énoncer son opinion sans développer les considérations sur lesquelles elle repose.

Ayant eu, dans ces derniers temps, l'occasion de faire quelques recherches sur l'organisation des Poissons de l'ordre des Plectognathes, j'ai réuni quelques éléments qui pourront peut-être utilement intervenir dans la discussion de ce point important d'ichthyologie. Or, l'étude attentive que j'ai faite de ces animaux m'a conduit à cette triple conclusion ;

1^o La caractéristique de l'ordre des Plectognathes, telle qu'elle a été donnée par Cuvier, doit être abandonnée comme inexacte.

2^o Il n'y a rien dans l'organisation de ces animaux qui justifie l'établissement d'un ordre spécial.

3^o Ces Poissons doivent être considérés comme formant cinq petites familles très nettement caractérisées, et présentant entre elles des différences aussi considérables que celles qui les éloignent des autres Poissons osseux.

§ I^{er}.

Voici en quels termes Cuvier caractérise l'ordre des Plectognathes (1) :

« L'ordre des Plectognates peut être rapproché des Chondroptérygiens auxquels il tient un peu par l'imperfection des mâchoires et par le durcissement du squelette ; cependant ce squelette est fibreux, et en général toute sa structure est celle des Poissons cartilagineux. Leur principal caractère distinctif tient à ce que l'os maxillaire est attaché fixement sur le côté de l'intermaxillaire, et à ce que l'arcade palatine s'engrène par suture avec le crâne, et n'a par conséquent aucune mobilité. Les opercules et les rayons sont en outre cachés sous une peau épaisse qui ne laisse voir à l'extérieur qu'une petite fente branchiale. On ne trouve que de petits vestiges de côtes ; les vraies ventrales manquent ; le canal intestinal est ample, mais sans cœcums, et presque tous ces Poissons ont une vessie natatoire considérable. »

En faisant l'examen successif de chacun de ces caractères, on ne tarde pas à se convaincre qu'ils ne donnent point une définition exacte de l'ordre entier.

« *L'ordre des Plectognathes peut être rapproché des Chondroptérygiens auxquels il tient par l'imperfection des mâchoires et le durcissement tardif du squelette ; cependant ce squelette est fibreux, et en général toute la structure est celle des Poissons ordinaires.* » J'en sais ce que Cuvier a voulu exprimer par ce terme d'*imperfection des mâchoires* ; car on retrouve chez les Plectognathes

(1) Cuvier, *Règne animal*, 2^e éd., t. II, p. 364.

toutes les pièces maxillaires qui existent chez les Poissons osseux (1). Quant au squelette, si l'on fait exception de l'*Orthogoriscus*, l'ossification est souvent beaucoup plus complète que chez un grand nombre de Poissons osseux, qui, même à l'âge adulte, présentent sur plusieurs points du crâne de véritables fontanelles.

« *Leur principal caractère distinctif tient à ce que l'os maxillaire est attaché fixement sur le côté de l'intermaxillaire, et à ce que l'arcade palatine s'engrène par suture avec le crâne, et n'a, par conséquent, aucune mobilité.* » Le premier de ces détails d'organisation se retrouve chez un assez grand nombre de Poissons de la famille des Salmonides : tels sont les Serrasalmes, les Hydrocyns, les Mylètes; tels sont aussi les Mormyres. Il est probable qu'il se retrouverait encore dans un plus grand nombre de genres; mais je n'ai pu, jusqu'à présent, faire ces études que sur les squelettes du Musée de Paris, squelettes dont le nombre est bien peu considérable.

Quant au second de ces caractères, il est beaucoup plus exact que le premier. Toutefois il n'est vrai que pour l'articulation postérieure, celle du temporal. Quant à l'articulation du palatin avec l'ethmoïde, elle est très mobile chez certains Balistes (2), et ne l'est point dans les Scares, qui ressemblent, sous ce rapport, à la plupart des Plectognathes.

« *Les opercules et les rayons sont en outre cachés sous une peau épaisse qui ne laisse voir à l'extérieur qu'une petite fente branchiale.* » Cette disposition se retrouve chez un assez grand nombre de Poissons osseux : tels sont les Lophies et beaucoup d'Anguilliformes.

« *On ne trouve que de très petits vestiges de côtes.* » Les côtes manquent complètement dans la plupart des genres de cet ordre; toutefois ce caractère ne se retrouve point chez tous. Les côtes existent, rudimentaires il est vrai, chez les Balistes. Le Trio-

(1) En général; car dans le *Lepidostée* et l'*Osteoglossum*, la mâchoire inférieure présente un nombre de pièces beaucoup plus considérable que dans les autres poissons osseux.

(2) Le *Balistes capricus*, par exemple.

don possède des côtes, dont le développement est même très considérable. On sait d'ailleurs que l'absence de côtes se retrouve chez un certain nombre de Poissons osseux : tels sont les Lophies et les Fistulaires.

« *Les vraies ventrales manquent.* » Ce caractère est également vrai pour le plus grand nombre de ces Poissons, mais non pour tous. Elles existent, peu développées, il est vrai; mais enfin elles existent d'une manière incontestable chez plusieurs Balistes. Quant aux os qui portent les nageoires ventrales et qui représentent le bassin des Vertébrés supérieurs, ils sont très développés chez les Balistes et le Triodon.

Si maintenant nous quittons la nature vivante pour passer à l'examen des espèces fossiles, nous trouvons des ventrales chez un certain nombre de Poissons que M. Agassiz considère comme très voisins de ceux dont nous nous occupons en ce moment. Il est vrai que plusieurs de ces espèces ne présentent que très peu de ressemblances avec les Plectognathes vivants, et que leur place dans la classification me paraît devoir être soumise à un nouvel examen. Mais il n'en est pas de même d'un très petit poisson fossile provenant du Monte Bolca, et que M. Agassiz a décrit sous le nom de *Diodon tenuispinus*, et qui a certainement de très grandes affinités avec les Gymnodontes : d'après M. Agassiz, ce Poisson avait des nageoires ventrales; ce fait, toutefois, me paraît douteux.

« *Le canal intestinal est ample, mais sans cæcums, et presque tous ces Poissons ont une vessie natatoire considérable.* L'absence des cæcums n'est point un fait particulier aux Plectognathes. Quant à ce qui concerne la vessie natatoire, bien qu'elle existe à un haut degré de développement chez la plupart de ces animaux, elle manque chez l'*Orthogoriscus*. Nous ne pouvons d'ailleurs donner une très grande importance à la présence ou à l'absence de cet organe dans la classification; puisqu'il peut exister chez certaines espèces, et ne pas exister chez d'autres, sans qu'il en résulte des différences notables dans la conformation générale. Ainsi le Maquereau de la Méditerranée possède une vessie natatoire, tandis que celui de l'Océan en est privé.

Évidemment, il résulte de toute cette discussion que l'ordre des Plectognathes n'a été caractérisé par Cuvier que d'une manière fort inexacte, et que dans l'état actuel de la science, on ne peut le conserver qu'à la condition de lui trouver une caractéristique nouvelle.

On ne peut non plus, comme M. Müller a récemment essayé de le faire, chercher à caractériser ces animaux par la nature de leurs téguments; puisque, ainsi que nous le démontrerons dans ce travail, ces téguments varient de genre à genre.

§ II.

Est-il possible, dans l'état actuel de la science, de trouver à ces animaux un ensemble de caractères suffisants pour justifier leur réunion dans un ordre à part?

En étudiant avec soin leur ostéologie, on reconnaît qu'ils possèdent un certain nombre de caractères communs qui n'ont pas été complètement indiqués par les ichthyologistes.

Ces caractères se rattachent spécialement à la constitution de l'aile palato-temporale, des mâchoires et de l'aile operculaire.

De tous les caractères indiqués par Cuvier pour l'établissement de l'ordre des Plectognathes, celui qui nous a paru le plus constant consiste dans le défaut de mouvement des articulations qui unissent l'aile palato-temporale aux os du crâne. Nous avons toutefois quelques réserves à faire, au sujet de l'articulation antérieure; car nous avons fait remarquer que, chez les Balistes, l'os palatin est très mobile. Mais il y a un autre caractère qui n'a point été mentionné par Cuvier, et qui se retrouve dans tous les animaux de cet ordre sans exception; c'est que le préopercule est uni à l'os temporal par une articulation qui ne permet aucune mobilité, ce qui est le contraire de ce qui existe chez la plupart des Poissons. Il en résulte que, chez les Plectognathes, le préopercule est entièrement distinct de l'aile operculaire, et qu'il appartient uniquement à l'aile palato-temporale.

Ici je crois devoir signaler une erreur qui se trouve dans le récent ouvrage de M. Stannius sur l'*Anatomie comparée*. Ce

savant admet que le nombre des os qui constituent l'aile palato-temporale est moindre chez les Plectognathes que chez les autres Poissons osseux. Or, j'ai reconnu qu'on trouve, chez tous ces animaux, le temporal, le tympanique, le jugal, le palatin, le ptérigoïdien et le transverse : il ne me reste de doutes que relativement à la pièce que les anatomistes désignent sous le nom de *symplectique*. Je me suis assuré que cette pièce existe chez le Triodon ; mais je n'ai pu constater son existence d'une manière positive chez les autres espèces. On comprendra toutefois que la non-existence du symplectique peut n'être qu'apparente ; car il se pourrait que cette pièce existât chez de jeunes animaux et qu'elle perdît avec l'âge ses conditions d'indépendance.

Un autre caractère de l'aile palato-temporale consiste dans son développement considérable qui est en raison inverse du développement des mâchoires et de l'aile operculaire. En vertu du principe du balancement des organes, les os des mâchoires et ceux de l'aile operculaire sont au contraire très réduits. Il en résulte que chez ceux de ces animaux dont la tête est très longue, les mâchoires et les opercules sont à une très grande distance les uns des autres, ce qui leur donne une physionomie toute spéciale et assez différente de celle des autres Poissons.

Toutefois, cet écartement des mâchoires et de l'aile operculaire n'existe qu'en apparence ; et les connexions qui, chez tous les Poissons osseux, unissent l'aile operculaire à la mâchoire inférieure se retrouvent chez les Plectognathes, mais dans des conditions toutes spéciales.

La région maxillaire, ainsi que nous venons de le dire, est remarquable par sa très grande brièveté. Le bord de la mâchoire supérieure est presque entièrement formé par les intermaxillaires. Les maxillaires sont très petits, et unis d'une manière immobile aux intermaxillaires. Nous savons d'ailleurs à quoi nous en tenir sur la valeur de ce caractère qui se retrouve, ainsi que nous l'avons vu, chez plusieurs autres Poissons.

Nous devons mentionner encore ici un caractère d'une bien faible importance, mais qui se retrouve chez tous ces animaux. Ce caractère consiste dans la disposition du bord postérieur de la

mâchoire inférieure. Chez la plupart des Poissons osseux, l'angle postérieur et inférieur de la mâchoire inférieure dépasse plus ou moins en arrière l'articulation de la mâchoire avec les pièces qui lui servent de support ; et l'articulation de la mâchoire avec l'extrémité antérieure de l'interopercule se trouve toujours assez éloignée de celle de la mâchoire avec l'espèce de condyle que forment, en se réunissant, les extrémités antérieures du préopercule et du jugal. Chez les Plectognathes il n'en est point ainsi. L'angle postérieur et inférieur de la mâchoire ne dépasse point en arrière l'articulation de la mâchoire avec son support ; de telle sorte que les deux articulations de la mâchoire inférieure se trouvent sur la même ligne verticale et l'une immédiatement au-dessus de l'autre.

Les caractères tirés de l'aile operculaire ont ici une beaucoup plus grande importance.

Nous avons vu plus haut que l'existence des opercules a été pendant longtemps méconnue des Ichthyologistes, et qu'elle n'a été démontrée que par Geoffroy Saint-Hilaire. Cette circonstance tenait à la conformation spéciale de cette région chez les Poissons qui nous occupent ici. En effet, les pièces qui s'y rencontrent perdent peu à peu les formes qu'elles possèdent chez la plupart des Poissons, pour en revêtir de nouvelles, et qui sont assez insolites pour que le principe des connexions puisse seul les faire reconnaître dans leur nouvelle transformation.

On sait que l'aile operculaire est composée de trois pièces formant au-dessous du préopercule, et derrière lui, une chaîne qui s'étend depuis le temporal, en haut et en arrière, jusqu'à la mâchoire inférieure, en avant et en bas ; et que ces pièces, qu'on désigne sous le nom d'*opercule*, de *subopercule* et d'*interopercule*, se présentent sous la forme de lames assez étendues, servant de couvercle aux fentes branchiales. Chez les Plectognathes de Cuvier, ces pièces se retrouvent en même nombre (1) que chez les autres Poissons ; mais elles ont perdu leurs formes et leurs usages. Ici, l'opercule et le subopercule entrent seuls dans la composition

(1) A l'exception toutefois du genre *Orthogoriscus* ; du moins dans le seul exemplaire que j'ai eu entre les mains, l'Opércule et le Subopercule sont représentés par une seule pièce.

operculaire, et ils sont eux-mêmes d'un volume très réduit; le subopercule surtout. Chez les Diodons, ce dernier os ne se présente même plus sous la forme d'une lame osseuse : il est constitué par l'union de deux petites branches qui se réunissent au dessous de l'opercule. Assurément, un anatomiste qui ne verrait point cet os dans sa position naturelle aurait peine à le reconnaître pour une pièce operculaire.

Quant à l'interopercule, les caractères qu'il présente exigent que j'insiste sur sa détermination d'une manière plus spéciale. Il a cessé complètement de faire partie du battant operculaire; et rien ne justifierait physiologiquement son existence, si elle n'était exigée par les lois d'unité de composition. Aussi chez les Plectognathes sa forme est très différente de celle qu'il présente chez les autres Poissons osseux : ce qui fait qu'il a été méconnu, jusqu'à présent, par la plupart des anatomistes. Je n'ai trouvé la mention de son existence que dans une note très brève de l'*Anatomie comparée* de M. Stannius, et seulement chez le Diodon, et dans l'ouvrage de M. Agassiz sur les *Poissons fossiles*, qui l'a trouvé chez les Balistes, mais sans le reconnaître, car il en parle comme d'un os particulier propre à ce genre.

Cet os existe, je m'en suis assuré, chez tous les Plectognathes. Comme chez les autres poissons osseux, il s'articule par son extrémité antérieure avec le maxillaire inférieur, et par son extrémité postérieure avec le bord antérieur du subopercule; mais au lieu de s'étendre en lame, il forme une tige très grêle placée en dedans du préopercule, dans une rainure qui existe à la face interne de cet os. On ne peut l'apercevoir en dehors que chez les Balistes, où son extrémité maxillaire s'écarte un peu du préopercule, et c'est cette dernière circonstance qui a induit en erreur M. Agassiz dans la détermination de cet os. Cet interopercule est, chez tous ces animaux, remarquable par sa longueur, qui fait contraste avec sa gracilité, et qui est mesurée par l'intervalle qui sépare la mâchoire inférieure du couvercle operculaire. Dans l'*Orthogoriscus*, par exemple, sa longueur atteint deux décimètres. L'extrémité postérieure de cet os est bifurquée. La branche supérieure de la bifurcation vient s'articuler avec la

partie antérieure et supérieure du subopercule, qui présente à cet effet, chez le plus grand nombre de ces poissons, une apophyse en forme de crochet. La branche inférieure longe le bord inférieur du subopercule, qu'elle déborde souvent en arrière, comme cela se voit chez le *Triodon* et surtout chez l'*Orthagoriscus*. Dans le *Triodon*, dont j'ai donné, il y a quelques mois, une ostéologie détaillée, l'interopercule n'était point ossifié; mais ce n'était peut-être qu'une question d'âge, car dans les *Tétrodons*, les *Balistes*, et même l'*Orthagoriscus* que j'ai étudiés au Musée de Paris, cet os est complètement ossifié, et souvent même c'est l'une des parties les plus dures du squelette.

Ainsi donc, réduction du couvercle operculaire à deux pièces seulement, l'opercule et le subopercule, et existence de l'interopercule sous la forme d'une tige longue et grêle : voilà deux caractères qui me paraissent appartenir en propre aux *Plectognathes* et n'appartenir qu'à eux seuls (1).

Le reste du squelette présente aussi quelques particularités qui doivent être mentionnées ici.

Telle est la brièveté de la colonne vertébrale. Dans tous les squelettes que j'ai examinés, le nombre des vertèbres est compris entre 16 (l'*Orthagoriscus*) et 20 (le *Triodon*). Ces animaux sont, de toute la classe des Poissons, ceux dont le nombre des vertèbres est le moins considérable.

Telle est encore l'absence de pièces qui existent dans le crâne de la plupart des Poissons osseux, le nasal et les sous-orbitaires. Mais ce caractère n'est point particulier aux *Plectognathes*; il se retrouve aussi chez les *Lophies*.

Enfin, il faut encore rappeler que, chez les *Plectognathes*, à l'exception toutefois de l'*Orthagoriscus*, l'ossification des os du crâne est très complète, que cette région ne présente point de fontanelles, et que beaucoup de leurs os s'articulent entre eux par des sutures dentées, comme les os du crâne des vertébrés supérieurs.

Mais ici s'arrêtent les ressemblances que l'on trouve entre ces

(1) Les *Siluroïdes* présentent également des modifications de l'aile operculaire; mais elles me paraissent d'une nature toute différente. Je compte les étudier dans un autre travail.

animaux, et si l'on étudie avec soin le reste de leur ostéologie, on ne tarde pas à y reconnaître des différences d'organisation telles qu'elles dépassent bien évidemment le petit nombre de différences que nous venons de signaler. Ces différences portent sur le crâne, sur la colonne vertébrale, sur les membres et sur l'hyoïde. Toutes ces parties du squelette sont établies sur des types très différents, et qui ne se laissent pas rapporter à un plan unique.

Dans cet état de choses, je crois qu'il n'est pas possible de conserver la manière de voir de Cuvier, et de trouver dans les traits d'organisation, que je viens d'étudier en détail, des motifs suffisants pour l'établissement d'un ordre spécial. Ces caractères, importants sans doute, mais d'une importance restreinte, ne peuvent évidemment suffire pour justifier la réunion en un seul groupe d'animaux fort dissemblables d'ailleurs. Je crois donc que, dans l'état actuel de nos connaissances, nous devons rayer l'ordre des Plectognathes de la classification, et réunir les Poissons qui le composent aux autres Poissons osseux.

Mais ici se présente une nouvelle question. Si l'ordre des Plectognathes ne peut être conservé, où placera-t-on les Poissons qui en faisaient partie? Cette question est assurément d'une grande importance; mais je n'ai point l'intention de la traiter ici, parce que, dans mon opinion, nous manquons des données nécessaires pour la résoudre. Elle se rattache, en effet, à une question beaucoup plus vaste et qui n'a pas encore résolue, celle de la classification naturelle des Poissons osseux. Quand, dans la classe des Poissons, on a mis à part des types très distincts, comme tous les Chondroptérygiens, le Lépidostée et le Polyptère, peut-être aussi les Siluroïdes, il reste une quantité très considérable d'animaux fort semblables entre eux, et dont la division en ordres naturels a été jusqu'à présent, il faut bien le reconnaître, très infructueusement tentée. Les divers éléments que Linné, Cuvier, et plus récemment M. Agassiz et M. Müller ont introduits dans la discussion des questions relatives à la classification des Poissons, tout en rendant de très grands services à l'ichthyologie, ne les ont point encore résolues d'une manière définitive. Quelque nombreux qu'aient été les efforts de tous ces savants, nous ne pouvons

admettre les groupes qu'ils ont établis que comme des combinaisons plus ou moins artificielles.

Cette difficulté que présente la classification des Poissons osseux me paraît tenir en grande partie à la méthode généralement suivie dans les classifications zoologiques, qui consiste à partir de l'ensemble pour aboutir aux détails. Or, cette méthode, qui permet de bien apprécier les différences fondamentales des types organiques, est d'un emploi fort difficile et fort incertain, quand il s'agit de diviser des êtres très semblables entre eux, et qui ne se distinguent que par des différences fort légères, comme sont les Poissons osseux. En pareille circonstance, il serait probablement plus utile de suivre l'exemple des botanistes, qui commencent par établir des groupes de moindre importance, pour constituer ensuite, s'ils le peuvent, des divisions d'un ordre plus élevé. La réunion des genres voisins en familles naturelles me paraît la première tentative à faire pour la classification des Poissons, en réservant pour des travaux ultérieurs la réunion des familles naturelles en groupes d'un rang plus élevé.

Je puis d'ailleurs rappeler ici que le perfectionnement des méthodes en botanique tient précisément à ce que, depuis A.-L. de Jussieu, les botanistes ont employé la manière de procéder que je mentionne ici. Linné, dans sa classification des végétaux, établissait d'abord les grandes divisions pour arriver aux divisions secondaires, et il a créé ainsi un système artificiel. A.-L. de Jussieu, au contraire, a fondé la méthode naturelle, en déterminant d'abord les familles naturelles, qu'il cherchait ensuite à coordonner en classes (1).

D'ailleurs un pareil travail n'est pas entièrement nouveau. Dans

(1) Il y a deux parties bien distinctes dans la méthode de Jussieu : 1° le groupement des genres en familles ; 2° la coordination de ces familles en classes, et leur sexe : c'est presque toujours cette division en classes que les livres élémentaires se contentent de présenter sous le nom de cette méthode, quoiqu'elle ne soit seulement que la partie la moins importante de ce grand travail. Le grand pas de l'établissement de la classification naturelle, c'était celui de familles qui méritassent ce nom, et c'est ce qu'exécuta A.-L. de Jussieu. Il semble lui-même avoir signalé cette distinction dont nous parlons par le titre de son ouvrage qui annonce les genres disposés en familles naturelles, suivant une méthode

le *Règne animal*, Cuvier a entrepris de subdiviser en familles les ordres qu'il avait établis, et ce travail a constitué un certain nombre de groupes qui resteront. M. Valenciennes a beaucoup perfectionné ce travail de l'établissement des familles, en faisant mieux connaître l'organisation d'un grand nombre de genres, et en introduisant dans la caractéristique de ces groupes plus d'exactitude et de rigueur. Dans un travail publié, il y a quelques années, dans les *Annales des Sciences naturelles*, au sujet des Poissons fossiles de l'argile de Londres, M. Agassiz a fortement insisté sur cette question de l'établissement des familles naturelles, et il a cherché à montrer comment la forme du crâne pourrait être utilement appliquée à la distinction de ces familles; mais ce travail, par la nature toute spéciale de son sujet, ne porte que sur un nombre très restreint de types ichthyologiques.

C'est un travail de même nature que j'ai entrepris pour les Plectognathes de Cuvier, et j'espère démontrer, dans la troisième et dernière partie de mon mémoire, que ces animaux présentent plusieurs types bien caractérisés, et trop nettement distincts les uns des autres pour que l'on puisse les conserver dans un ordre spécial.

§ III.

Les dissemblances que présentent les Poissons de l'ordre des Plectognathes sont de telle nature, que déjà, dans le règne animal, Cuvier avait cru devoir les diviser en deux familles, qu'il avait désignées sous le nom de *Sclerodermes* et de *Gymnodontes*; mais ces divisions sont elles-mêmes assez peu nettement caractérisées pour qu'elles puissent être conservées comme définitives.

Ces Poissons me paraissent devoir être classés dans cinq petites familles bien distinctes les unes des autres.

Première famille. — Cette famille comprend les genres *Diodon* et *Tetraodon*.

Cuvier réunissait ces deux genres, le *Triodon* et l'*Orthogoriscus*, dans une famille particulière, celle des *Gymnodontes*, qu'il caractérisait par le mode d'armature des mâchoires.

employée au jardin de Paris. » (Ad. de Jussieu, *Cours élémentaire de botanique*, éd. de 1848, p. 395.)

En effet, ces animaux se distinguent non seulement des autres Plectognathes, mais même de tous les autres Poissons, par la constitution remarquable de leur appareil dentaire. Comme tout ce qui se rattache à cet appareil dans ces animaux est parfaitement connu par les travaux de Cuvier (*Leçons d'anatomie comparée*), par ceux de M. Owen (*Odontography*), et enfin par ceux de M. Agassiz (*Histoire des Poissons fossiles*), je crois qu'il est inutile de revenir sur une question suffisamment étudiée par ces savants anatomistes. Je me contenterai seulement de rappeler, aussi brièvement que possible, en quoi consiste cette conformation.

Les mâchoires de ces animaux sont garnies, au lieu de dents véritables, de lames d'une matière semblable à l'ivoire, mais assez dure pour faire feu au briquet. Ces lames forment deux sortes d'éminences servant à la mastication : l'une de ces éminences revêt le bord des mâchoires, et son bord libre se termine par un tranchant ; l'autre est située dans l'intérieur de l'espace circonscrit par la première, et forme une sorte de disque. Ces éminences sont constituées par l'agglomération d'un certain nombre de lamelles dentaires, dont les supérieures s'usent continuellement par la mastication, et sont incessamment remplacées par d'autres qui croissent au-dessous des premières.

Cette disposition de l'armature des mâchoires présente seulement de légères différences suivant les genres (1).

Mais si l'on fait abstraction des caractères fournis par les mâ-

(1) D'après Cuvier, les Tétrodons diffèrent des Diodons parce que leurs mâchoires sont partagées chacune en deux pièces, et parce qu'ils n'ont point de disques triturants.

Ce dernier caractère se rencontre, je m'en suis assuré, chez certaines espèces de Tétrodons, mais non chez toutes. Je n'ai eu malheureusement à ma disposition, pour vérifier ce fait, que trois squelettes appartenant au Musée de Paris. De ces trois squelettes, un seul, appartenant à une espèce indéterminée rapportée du Brésil par M. Delalande, présente le caractère que Cuvier assigne au genre Tétrodon, de n'avoir point de disques triturants. Mais ils existent incontestablement sur les squelettes du *Tetraodon hispidus* et du *Tetraodon fahaka*, rapportés d'Égypte par Geoffroy Saint-Hilaire ; seulement, chez ces animaux, la disposition des disques triturants n'est point la même que chez les Diodons. Il y a en effet chez ces animaux deux disques triturants sur chaque mâchoire, tandis qu'il

choires, et aussi de quelques ressemblances que présentent la forme générale de la tête et la disposition des membres antérieurs, on ne tarde pas à reconnaître que les animaux de la famille des Gymnodontes diffèrent beaucoup entre eux, et qu'il est très difficile de les conserver dans une seule catégorie.

Déjà même Cuvier, dans sa caractéristique de la famille des Gymnodontes, avait montré comment les deux premiers genres, les Diodons et les Tétrodons, présentent certains caractères communs qui ne se retrouvent ni chez le *Triodon* ni chez l'*Orthogoriscus*.

« Deux de leurs genres, dit Cuvier, les Tétrodons et les Diodons, vulgairement les *Boursouflus* ou les *Orbes*, peuvent se gonfler comme des ballons, en avalant de l'air et en remplissant de ce fluide leur estomac, ou plutôt une sorte de jabot très mince et très extensible, qui occupe toute la longueur de l'abdomen en adhérant très intimement au péritoine, ce qui l'a fait prendre tantôt pour le péritoine même, tantôt pour l'épiploon. Lorsqu'ils sont ainsi gonflés, ils culbutent; leur ventre prend le dessus, et ils flottent à la surface sans pouvoir se diriger: mais c'est pour eux un moyen de défense, parce que les épines qui garnissent leur peau se relèvent alors de toutes parts. Ils ont en outre une vessie aérienne à deux lobes; les reins, placés très haut, ont été pris mal à propos pour des poumons. On ne leur compte que trois

n'y en a qu'un chez les Diodons. Dans mon mémoire sur le *Triodon*, j'ai montré que ce poisson présente une disposition nouvelle, qu'il y a deux disques tritu-rants à la mâchoire supérieure et un seul à la mâchoire inférieure.

Ces différences dans la disposition des mâchoires des Tétrodons m'ont paru se lier chez ces animaux à des différences dans la conformation de la tête osseuse. Dans le Tétrodon de M. Delalande, l'ethmoïde est très peu développé et disparaît presque entre les frontaux, comme chez les Diodons. Au contraire, chez les Tétrodons d'Égypte, l'ethmoïde est assez développé; il dépasse en avant les frontaux, et rappelle un peu, par sa disposition, l'ethmoïde du *Triodon* et des Balistes.

Il serait très intéressant de vérifier si ces rapports entre le développement de l'ethmoïde et la conformation des mâchoires se retrouvent chez tous les Tétrodons; s'il en était ainsi, on trouverait dans ces caractères des motifs suffisants pour diviser les Tétrodons en deux genres.

branchies de chaque côté. Ils font entendre, quand on les prend, un son qui provient sans doute de l'air qui sort de leur estomac. Leurs narines sont garnies chacune d'un double tentacule charnu. »

On peut ajouter plusieurs caractères d'une assez grande importance à ceux que Cuvier mentionne dans les phrases que je viens de citer.

Ce qu'il y a assurément de plus remarquable dans l'ostéologie de ces animaux, ce qui les distingue de tous les Poissons, et même de tous les Vertébrés, c'est la constitution de la colonne vertébrale. Ici, en effet, un nombre plus ou moins considérable de vertèbres, à partir de l'occiput, présente une disposition qui ne peut être comparée qu'à ce que l'on observe dans certaines anomalies. Les apophyses épineuses n'existent point, et les lames qui, chez les autres Vertébrés, convergent vers la ligne médiane pour clore supérieurement le canal vertébral, s'insèrent verticalement sur le corps des vertèbres, et sont par conséquent très éloignées l'une de l'autre. De cette disposition il résulte que le canal vertébral n'a point de paroi supérieure, et que l'on peut pénétrer directement dans son intérieur. Il y a là, comme on le voit, une disposition qui rappelle complètement certaines formes de l'anomalie de la colonne vertébrale que l'on désigne sous le nom de *fissure spinale* ou de *spina bifida*; et les Diodons et Tétrodons nous présentent un nouvel exemple de cette loi si souvent citée de la répétition, par les anomalies, de formes existant chez certains types d'une manière normale.

On peut faire d'ailleurs un autre rapprochement entre l'anomalie constituée par la fissure spinale et la disposition qui existe à l'état normal chez les Poissons. Certaines formes de la fissure spinale coexistent avec un état plus ou moins considérable d'atrophie de la moelle épinière; des faits très analogues se retrouvent chez les Diodons et Tétrodons. Leur moelle épinière est d'une brièveté extrême: elle dépasse à peine l'extrémité supérieure du crâne, et donne presque immédiatement naissance aux nerfs du corps qui forment une véritable queue de cheval. Cette disposition a été décrite par M. Owen dans ses *Lectures of comparative anatomy*. L'auteur fait remarquer que, quelle que soit sa brièveté, cet organe est véritablement une moelle épinière, et qu'on

y retrouve, comme dans toute moelle, une substance blanche et une substance grise.

Une autre particularité de l'ostéologie de ces animaux est l'absence des côtes, qui s'accompagne de l'absence de ces deux masses musculaires, présentant sur leur face des stries en zig-zag, que l'on trouve chez la plupart des Poissons osseux. La colonne vertébrale ne présente point non plus d'apophyses latérales; il y a seulement, chez quelques espèces, vers la région caudale, de petites éminences qui paraissent être des rudiments d'apophyses transverses.

Le crâne, et nous devons insister sur sa conformation (car, ainsi que le fait observer M. Agassiz dans le mémoire déjà cité sur les Poissons de l'argile de Londres, cette région fournit à la classification d'excellents caractères), est remarquable par sa largeur, surtout dans la région occipitale. Cela tient au développement des os mastoïdiens et à celui des voûtes orbitaires. La face supérieure du crâne est très unie, et ne porte pas de crêtes comme on en voit chez un grand nombre de Poissons. Les os occipitaux sont très petits, et contrastent par leur peu de développement avec les frontaux. L'interpariétal ou occipital supérieur forme une petite éminence qui dépasse le crâne en arrière. L'ethmoïde est en général petit; toutefois, chez certaines espèces de Tétrodons, il dépasse un peu les frontaux en avant. Du reste, les os du crâne se soudent d'assez bonne heure, pour qu'il soit souvent assez difficile de reconnaître leur sutures.

L'appareil olfactif de ces animaux (1) présente un caractère que Cuvier avait déjà indiqué, comme nous l'avons vu, et qui est unique dans l'embranchement des Vertébrés. La cavité nasale n'est point ouverte à l'extérieur par deux orifices comme chez la plupart des Poissons; et ces orifices sont remplacés par deux appendices tentaculiformes dans lesquels vient aboutir la terminaison des nerfs olfactifs.

L'appareil hyoïdien ne présente point la pièce que l'on désigne

(1) Du moins, ce caractère existe chez plusieurs d'entre eux. Je n'ai pas eu à ma disposition assez de pièces pour pouvoir vérifier son existence chez tous les poissons de cette famille.

du nom de *Queue de l'hyoïde*. Les branchies ne sont qu'au nombre de trois. Il n'y a point d'os du bassin ni de nageoires ventrales (1).

Enfin, un dernier caractère, qui ne se rencontre que dans cette famille, consiste dans la forme singulière du premier des rayons branchiostèges. Cet os est très élargi, et forme, au-dessous de la cavité des ouïes, une sorte de bouclier d'une étendue considérable.

Les téguments de ces animaux ne sont point constitués par des écailles, mais par des épines implantées à la peau par leurs racines, dont la partie inférieure est formée par une substance de nature cornée, et dont la partie supérieure, ou le piquant, est très analogue à l'ivoire des dents, et remplie, comme lui, de tubes calcigères qui vont en rayonnant dans tous les sens. Ces piquants sont beaucoup plus marqués dans les Diodons que dans les Tetrodons.

Deuxième famille. — Cette famille ne comprend qu'un seul genre et même qu'une seule espèce, le Triodon. Cet animal ressemble aux précédents par la conformation des mâchoires, et aussi par celle du crâne. Toutefois, le crâne est beaucoup plus allongé d'avant en arrière que dans la famille précédente, ce qui tient surtout au développement de l'ethmoïde qui fait saillie en avant des frontaux. L'os hyoïde est le même que dans la famille précédente. Le premier rayon branchiostège est, il est vrai, un peu plus large que les autres; mais il est loin de présenter cet évasement en forme de bouclier si remarquable dans la famille précédente. Les branchies sont au nombre de quatre. Le membre antérieur est formé sur le même type que celui des Diodons et des Tétrodons; mais la plupart des pièces qui le constituent ont un développement encore plus considérable, surtout les clavicules. Ces os sont très longs, bien qu'il n'y ait qu'une petite partie de leur bord qui serve de

(1) Ces nageoires existeraient, d'après M. Agassiz, dans un petit fossile provenant du gisement célèbre de Monte-Bolca, et qu'il a décrit sous le nom de *Diodon tenuispinus*. Mais il me paraît tout à fait contraire aux principes de la méthode naturelle de réunir dans un même genre un poisson pourvu de nageoires ventrales avec des espèces qui en sont dépourvues. Au reste, l'existence de ces nageoires ventrales dans le *Diodon tenuispinus* me paraît, comme je l'ai déjà dit, fort douteux.

chambranle au couvercle operculaire : elles débordent en arrière l'os coracoïdien, et elles viennent se terminer, en avant, sous la mâchoire inférieure, en longeant le bord inférieur du préopercule. L'humérus est aussi très grand. Les os de l'avant-bras seuls sont peu développés.

Si le Triodon ne différait des animaux que nous avons précédemment étudiés que par ces caractères, il devrait évidemment se rattacher à cette famille. Mais on ne peut conserver ces Poissons dans un même groupe, quand on considère les caractères que fournissent les cavités nasales, la colonne vertébrale et les os du bassin.

Le Triodon diffère des Poissons de la famille précédente par l'existence de cavités olfactives tout à fait semblables à celles de la plupart des Poissons osseux, et par la disposition des os qui forment la charpente de ces cavités. En effet, et ce caractère ne se retrouve chez aucun autre Plectognathe, il y a, dans le crâne, en avant de l'orbite, entre cette région et la région des mâchoires, des cavités particulières formées par la réunion de l'extrémité antérieure des frontaux antérieurs avec l'extrémité postérieure des os palatins, le long de l'ethmoïde. Ces os sont au contraire complètement séparés l'un de l'autre chez tous les autres Plectognathes, et chez ceux, comme les Balistes, dont l'ethmoïde est très allongé, ils se trouvent même à une très grande distance l'un de l'autre. Il en résulte, qu'à l'exception du Triodon, les cavités nasales ne se laissent point voir à la surface du crâne.

On observe chez le Triodon un os particulier qui n'existe point chez les Poissons de la famille précédente, et qui, bien que manquant, à son extrémité postérieure, des nageoires ventrales, doit être considéré comme l'os du bassin, ainsi que je l'ai démontré dans mon premier mémoire sur le Triodon. Cet os est remarquable par son développement, et il sert de support à l'espèce de fanon qui donne à ces animaux la physionomie qui les caractérise.

Quant à la colonne vertébrale, elle est construite sur un type tout spécial et qui diffère très notablement de ce que nous avons décrit dans la famille précédente. Ici le canal vertébral est complet ; les lames se réunissent pour clore le canal en dessus et

pour donner naissance à des apophyses épineuses. Mais ce qu'il y a de spécial au Triodon, c'est l'existence d'apophyses transverses s'inclinant sur l'axe vertébral supérieur, depuis la neuvième vertèbre jusqu'à la dix-huitième. On en trouve seulement de très petits vestiges chez les Tétrodons. Ce caractère mérite une mention toute spéciale ; car l'existence d'apophyses transverses prenant naissance sur l'axe vertébral supérieur, fait si commun chez les Vertébrés supérieurs, n'est qu'une exception dans la classe des Poissons. Chez eux, en effet, les pièces que l'on désigne ordinairement sous le nom d'*apophyses transverses*, s'insèrent à la partie inférieure ou à la partie moyenne du corps des vertèbres. Il y a d'ailleurs à la région caudale de la colonne vertébrale du Triodon de ces apophyses transverses naissant de la partie inférieure du corps des vertèbres, et formant, par leur réunion sur la ligne médiane, de petits os analogues aux os en V.

Nous avons dit que Cuvier considérait l'absence ou l'état rudimentaire des côtes comme l'un des caractères de l'ordre des Plectognathes. Les côtes du Triodon sont tellement considérables, que peu de Poissons peuvent, à cet égard, lui être comparés. Ces côtes présentent de plus, dans leur mode d'insertion, une particularité anatomique fort remarquable, qui n'a pas encore été mentionnée chez les Poissons osseux, et que M. Müller a signalée chez quelques espèces de squales (1). Ces os s'insèrent sur le corps même des vertèbres, au lieu de s'insérer sur des apophyses latérales qui n'existent point, chez le Triodon, à la région antérieure de la colonne vertébrale. Sous ce rapport, les côtes du Triodon présentent une disposition analogue à celles des Vertébrés supérieurs ; seulement avec cette différence, que, chez ces derniers, les cavités articulaires servant à l'insertion des côtes sont formées de deux facettes appartenant à deux vertèbres différentes ; tandis que, chez le Triodon, les surfaces articulaires n'appartiennent qu'à une seule vertèbre.

L'existence et le grand développement des côtes chez le Triodon

(1) J'ai retrouvé, toutefois, ce mode d'insertion des côtes dans un certain nombre de Poissons ; il existe, par exemple, dans la petite famille des Xiphioides de M. Agassiz.

sont en rapport avec la réapparition des deux masses musculaires qui s'étendent, chez la plupart des Poissons, depuis les os de l'épaule jusqu'à la queue, et qui présentent à leur surface des stries en zigzag produites par des intersections aponévrotiques. Ces masses musculaires n'existent point dans la famille précédente.

Je ne connais point la moelle épinière du Triodon, mais il me paraît difficile d'admettre qu'elle ne soit très différente de celle des Tétrodons, surtout si l'on se rappelle que, chez les Poissons, l'atrophie de la moelle coïncide avec une disposition particulière du canal vertébral.

Les téguments du Triodon sont très différents de ceux de la famille précédente : ils sont constitués par de véritables écailles, tout à fait comparables à celles des Poissons osseux. Ces écailles ne présentent, dans leur constitution, aucune substance comparable à l'émail ou à la matière osseuse, et leur bord externe est garni de petites dentelures, comme celles des Cténoïdes de M. Agassiz.

Troisième famille. — Cette famille, comme la précédente, n'est constituée que par un seul genre qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne contient que très peu d'espèces. C'est le genre *Orthagoriscus*. Celui-ci ressemble encore aux genres des familles précédentes par plusieurs traits de son organisation ; mais il s'en éloigne à tant d'égards, que je ne crois pas possible de le conserver dans la même famille. Il ne se distingue nettement des familles précédentes, et même de la plupart des Poissons, par la texture de son squelette, dont les diverses pièces restent toujours à l'état cartilagineux, et qui, dans la région de la tête, sont toujours séparées les unes des autres, sans jamais s'unir par engrenage comme dans les familles précédentes. Comme chez le Triodon, il y a quatre branchies, et le premier rayon branchiostège ne forme pas cette large plaque que nous avons signalée comme servant à caractériser la première famille. L'armature des mâchoires est la même que dans les deux premières familles ; mais il n'existe dans l'appareil circulaire qu'un seul os pour représenter l'opercule et le subopercule. Quant à la colonne vertébrale, elle

présente un type tout à fait spécial. Il n'y a plus que seize vertèbres. Les apophyses épineuses supérieures et inférieures sont très longues. La région caudale présente un caractère très remarquable : c'est qu'il y a un certain nombre de ces apophyses épineuses qui ne s'insèrent point sur des corps de vertèbres ; de telle sorte qu'elles semblent avoir survécu à une atrophie complète des corps des vertèbres auxquelles elles devaient correspondre.

Cette disposition de la colonne vertébrale, qui est en rapport avec la forme si singulière du corps de ces animaux, coïncide, comme chez les Poissons de la première famille, avec une atrophie considérable de la moelle épinière. Seulement la moelle épinière de l'*Orthogoriscus* diffère de celle de ces animaux par l'existence d'un renflement terminal.

Il peut paraître étrange, au premier abord, d'établir deux familles spéciales pour deux genres aussi peu nombreux en espèces que le *Triodon* et l'*Orthogoriscus*. Toutefois, en tenant compte des caractères si différents de leur squelette, il me paraîtrait d'une mauvaise logique de réunir ces deux genres à ceux de la famille précédente. En agissant ainsi, on a l'avantage de ne pas rompre les affinités naturelles qui unissent évidemment les nombreuses espèces de la première famille. Il est évident, toutefois, que les deux petites familles constituées par le *Triodon* et l'*Orthogoriscus* devront prendre place dans le voisinage de la première famille.

Quatrième famille. — Cette famille, ou l'ancien genre *Baliste* de Linné, est, au contraire, par l'ensemble de ses caractères, à une assez grande distance des familles précédentes ; car, si l'on fait abstraction du petit nombre de traits généraux qui appartiennent à tout l'ancien ordre des *Plectognathes*, ils possèdent des caractères différentiels très nets, et présentent seulement quelques rapports éloignés avec le *Triodon*.

Ce qui caractérise essentiellement ces animaux, c'est la forme de la tête osseuse, qui est construite sur un type très différent de celui que nous avons étudié dans les familles précédentes. Dans les trois premières familles, la région occipitale de la tête est fort

peu développée; les os qui la composent forment une petite cloison verticale qui vient couper à angle droit le plan horizontal formé par la paroi supérieure du crâne; et l'os que l'on désigne du nom d'*occipital supérieur* ou d'*interpariétal* se termine par une petite éminence qui dépasse le crâne en arrière. Ici, rien de pareil; les os de la région occipitale présentent, au contraire, un grand développement, et ils s'unissent à la région frontale de manière à former avec elle un angle très obtus, de telle sorte que la chute du crâne, si l'on peut parler ainsi, du côté de la colonne vertébrale, se fait par une ligne oblique, tandis qu'elle a lieu suivant une ligne droite dans les trois premières familles. Cette disposition de la région postérieure du crâne est en rapport avec l'existence d'un appareil particulier dont nous parlerons plus loin, et qui doit former également un caractère important pour cette famille.

La région frontale du crâne ne présente qu'un développement relativement peu considérable; elle se distingue de plus, de ce que nous avons vu dans les familles précédentes, par l'existence de trois crêtes longitudinales : l'une médiane, formée par l'extrémité antérieure de l'*interpariétal*; les deux autres latérales, formées par le rebord externe des frontaux principaux, qui forment au bord supérieur de l'orbite des saillies qui rappellent un peu des crêtes surcilières.

Enfin la troisième région du crâne, ou la région ethmoïdale, est de toutes la plus développée, ce qui tient à la longueur considérable de l'ethmoïde. Cet os est lui-même uni dans toute son étendue avec le sphéroïde antérieur qui forme entre les orbites et au devant d'eux une cloison complète; tandis que, dans les familles précédentes, la cloison interorbitaire est plus ou moins incomplète et manque quelquefois entièrement, comme chez les *Triodon*. Le vomer est, au contraire, réduit à de très petites dimensions, et il ne suit pas dans son développement celui de l'ethmoïde et du sphénoïde antérieur.

Nous devons mentionner encore ici le caractère que présente l'os palatin, qui est très petit, et dont l'articulation avec l'aile palato-temporale est, chez certaines espèces au moins, très

mobile, contrairement à ce que les auteurs ont indiqué dans la définition de l'ordre des Plectognathes.

La dentition est également très différente, au triple point de vue de la disposition, de la structure et du mode de développement des dents. La structure des dents des Balistes a été étudiée avec soin par M. Retzius ; elle diffère, à beaucoup d'égards, de ce que l'on observe chez la plupart des Poissons, et elle présente d'assez grandes analogies avec celle des dents des vertébrés supérieurs. La substance intérieure de la dent, par sa texture, sa consistance et sa blancheur, ressemble beaucoup plus à l'ivoire que la substance dentaire de la plupart des Poissons ; elle est recouverte d'une couche d'émail coloré, comme celui de plusieurs Mammifères de l'ordre des Rongeurs, et la partie de la dent qui adhère à la mâchoire est elle-même recouverte d'une couche osseuse tout à fait comparable au ciment des Mammifères. L'insertion de ces dents sur la mâchoire est remarquable en ce que la cavité que présente la base de la dent repose sur une petite apophyse naissant du fond de l'alvéole, caractère qui ne se rencontre pas chez les autres Poissons. Les dents sont plates et taillées en biseau ; il n'y en a qu'une seule rangée à la mâchoire supérieure, mais la mâchoire inférieure en porte deux, immédiatement contiguës l'une à l'autre. Les dents de remplacement présentent encore cette particularité que les dents nouvelles ne naissent point à côté, mais au dessous des dents antérieures. Enfin les os pharyngiens supérieurs et inférieurs sont garnis de petites dents en cardes, tandis que, dans les familles précédentes, les mâchoires seules portent les organes qui représentent les dents.

L'os hyoïde porte à sa partie inférieure une pièce qui ne se retrouve point dans les familles précédentes ; cette pièce est celle que les anatomistes désignent du nom de *Queue de l'hyoïde* (*Zungenbeinkiel* des anatomistes allemands, *Episternal* de Geoffroy Saint-Hilaire). Cette pièce est même souvent remarquable par ses grandes dimensions, chez les vrais Balistes par exemple.

Il y a quatre branchies.

La colonne vertébrale est remarquable par le développement des apophyses épineuses, qui est très considérable, surtout vers la

région caudale. Dans la région pectorale, les vertèbres présentent vers le milieu de leur hauteur des apophyses latérales qui s'écartent en divergeant des deux côtés de la colonne vertébrale, et qui portent à leur extrémité des côtes. Ces côtes sont beaucoup trop petites pour pouvoir former une charpente osseuse à la cavité viscérale du corps. On ne voit rien d'ailleurs qui ressemble aux petites apophyses transverses dont nous avons constaté l'existence chez le Triodon. Les rayons interapophysaires de la nageoire dorsale et de la nageoire anale sont nombreux et très développés; on en compte jusqu'à trois entre chaque apophyse épineuse.

Derrière le crâne est un appareil particulier qui, par sa situation, rappelle à certains égards la plaque des Échéneis, et qui peut être considéré comme représentant une première nageoire dorsale. Cet appareil est constitué par un certain nombre de pièces qui s'attachent à la région occipitale du crâne, et qui forment les supports d'aiguillons extérieurs servant d'armes à l'animal. Il est inutile d'ailleurs d'insister longuement sur la description de cet appareil, puisqu'on peut la trouver dans tous les ouvrages d'anatomie comparée.

La conformation des membres est aussi remarquable. Dans les familles qui ont précédé celle-ci, les clavicules d'une part, l'humérus de l'autre, ont un grand développement; les os de l'avant-bras n'ont, au contraire, que des dimensions restreintes. Les Balistes présentent un nouveau mode de conformation, dont on ne retrouve guère l'analogue, dans la classe des Poissons, que chez le Vomer.

En effet, l'os de l'avant-bras, qui est situé le plus extérieurement, est d'un volume très considérable; il vient prendre place entre la clavicule d'une part, l'humérus de l'autre, et il se soude par ses bords à chacun de ces os. Il résulte de cette disposition singulière que les os du bras, de l'avant-bras, et les os antérieurs de l'épaule, forment au-dessous de la cavité branchiale un plancher très large, et présentant une conformation fort singulière par suite de la situation de ces os sur des plans différents; on peut cependant toujours les reconnaître à leur situation et à la différence de direction que présentent leurs fibres. J'ai cru devoir

insister sur cette conformation des os du membre antérieur, parce qu'il m'a semblé que la conformation des membres présente, dans les familles naturelles des Poissons, des caractères assez constants, et j'espère pouvoir donner les développements nécessaires de cette proposition dans un autre travail.

Enfin, au-dessous des clavicules se trouve un os très considérable et tout à fait analogue à l'os du bassin que nous avons mentionné dans le Triodon. Cet os, chez quelques espèces, porte à son extrémité postérieure des épines libres ou même de petits rudiments de nageoires ventrales, caractère qui nous permet de reconnaître en lui l'os du bassin. Nous voyons ici un remarquable exemple de cette loi physiologique dont les applications se retrouvent si souvent en zoologie, et qui tend à accomplir des fonctions souvent très différentes par le jeu de parties analogues. Ici, comme chez le Triodon, l'os du bassin, au lieu de servir de support aux nageoires ventrales, contribue, par ses mouvements de va-et-vient, aux mouvements de l'espèce de fanon que l'on observe à la région inférieure du corps de ces animaux, et dont les usages sont encore inconnus.

Une dernière remarque relativement à cet os, c'est que les espèces peu nombreuses chez lesquelles des nageoires ventrales existent, portent ces nageoires dans la région abdominale du corps, et fort en arrière des pectorales. Il en résulte qu'à ne considérer ces animaux que superficiellement, et, sans se préoccuper de la conformation intérieure, ils feraient partie de la catégorie des Poissons abdominaux, tandis que ce sont en réalité des Poissons thoraciques; car l'insertion des os qui porte les ventrales se fait chez eux sur la clavicule.

Les écailles des Balistes sont des plaques rhomboïdales de nature osseuse, et diffèrent par conséquent beaucoup des écailles des autres Poissons.

Cette famille contient plusieurs petits genres qui se distinguent les uns des autres par la disposition des rayons de la première nageoire dorsale, et de ceux qui remplacent les nageoires ventrales : ce sont les petits genres *Baliste*, *Alutère*, *Monacanthé* et *Triacanthé*. Cette famille possède aussi quelques représentants

fossiles : tels sont les genres *Pleuracanthus* et *Acanthoderma* de M. Agassiz, genres qui ont évidemment beaucoup d'affinités avec les Balistes. Toutefois, je ne puis admettre avec ce savant ichthyologiste que la famille des Balistes doit encore contenir les genres *Blochius*, *Dercetis* ou *Rhinellus*, qui s'en éloignent très manifestement par leur conformation générale, ainsi que par leurs mâchoires et leurs nageoires ventrales (1).

Cinquième famille. — Cette famille est constituée par le grand genre Ostracion de Linné. Ce genre a été jusqu'à présent réuni aux Balistes par Cuvier et la plupart des ichthyologistes qui l'ont suivi, dans la famille des Sclérodermes. Mais il y a une telle différence entre les uns et les autres au point de vue de l'ostéologie, qu'il me paraît tout à fait impossible de maintenir un semblable rapprochement. Je regrette toutefois de ne pouvoir donner sur l'organisation de ces animaux que des notions très incomplètes, car je n'ai eu à ma disposition que deux squelettes en fort mauvais état, que j'ai trouvés dans la galerie d'anatomie comparée du Muséum de Paris ; mais j'ai pu compléter ces notions par les détails que donne M. Agassiz dans son *Histoire des Poissons fossiles*.

« La colonne vertébrale de l'*Ostracion turritus*, dit M. Agassiz, est formée de 15 vertèbres bien différentes entre elles par leur conformation. La dernière est une large plaque tétragone, équilatérale, à l'extrémité de laquelle s'insère la nageoire caudale qui est elle-même fort grande, quoique composée de peu de rayons. Les trois vertèbres suivantes, d'arrière en avant, sont très petites, presque entièrement cartilagineuses ; elles ont chacune, pour apophyse épineuse, une petite lame courte, mais aussi large que la vertèbre est longue, et très haute vers son bord supérieur ; de plus, de part et d'autre, une crête latérale semblable à une apophyse transverse dirigée en haut ; une pareille crête se voit aussi sur la grande vertèbre qui suit. Jusqu'à la nuque, la colonne vertébrale est composée de vertèbres assez égales et plus larges que hautes. La région qui porte la dorsale présente plusieurs

(1) Dans un petit travail qui fait suite à celui-ci, j'ai discuté les affinités du *Blochius*, et j'ai démontré que ce poisson est un type très voisin des Xiphias.

particularités dignes de remarque ; les apophyses transverses, qui forment de larges saillies obliques au bord inférieur du corps des vertèbres, sont continues avec les apophyses épineuses, et forment extérieurement une lame oblique à travers le corps des vertèbres ; elles ont l'aspect de lames superposées. Entre ces singulières apophyses, et intimement liés à elles, se trouvent les osselets interapophysaires, dont l'extrémité supérieure est renflée en massue, et l'inférieure dilatée bilatéralement en lames minces. Il en est de même de l'anale, qui n'a du reste pas d'apophyse épineuse, et dont les longs osselets antérieurs sont fort inclinés et disposés comme ceux de la dorsale. »

Les os du crâne, surtout l'ethmoïde et les frontaux, présentent au moins chez plusieurs espèces une particularité fort remarquable : c'est que les deux lames qui les constituent sont écartées l'une de l'autre, et forment par leur écartement de vastes cavités dans l'intérieur de ces os. Une pareille conformation existe d'ailleurs dans certaines parties du squelette de plusieurs Poissons osseux ; elle se retrouve, d'après M. Valenciennes, dans le genre *Hétérotis*, et dans la famille fossile des Célacanthes, qui a été établie par M. Agassiz. On ne connaît rien de semblable chez les autres Plectognathes.

Comme chez les Balistes, l'ethmoïde est assez allongé ; mais c'est à peu près le seul caractère commun que ces Poissons présentent entre eux. Le crâne des Ostracions est fort petit, et il est surmonté de larges et fortes crêtes ; une crête longitudinale qui s'étend sur ces frontaux, une crête transversale sur les frontaux postérieurs et sur les mastoïdiens, et une autre crête transversale sur l'occipital externe.

Les mâchoires sont fort petites, et armées chacune de 10 à 12 petites dents coniques ; elles ne présentent point de véritable émail. Les dents de remplacement se développent à côté des dents primitives, et non au-dessous d'elles, comme chez les Balistes. Il n'y a point de dents au pharynx.

L'os hyoïde manque de la pièce impaire qui est si développée chez les Balistes.

Les opercules et subopercules sont très petits, et articulés avec le préopercule d'une manière très peu mobile.

Les membres antérieurs se rapprochent, par leur disposition, de ceux des Diodons et des Tétrodons, tandis qu'ils diffèrent complètement de ceux des Balistes : il n'y a point de ventrales ni de vestiges d'os du bassin.

Enfin, le dernier caractère de cette famille doit être tiré de la constitution des téguments qui forment autour du corps et de la tête de ces animaux une sorte de cuirasse inflexible. Cette cuirasse résulte de l'union de plaques rhomboïdales placées les unes à côté des autres, et qui sont formées de deux couches distinctes, l'une inférieure, de substance cornée, et l'autre supérieure, osseuse, présentant au microscope de nombreux tubes calcigères, et qui rappelle beaucoup la matière des dents.

Par tout cet ensemble de caractères, le genre Ostracion me paraît être très différent des Balistes, et il devra par conséquent devenir le type d'une famille particulière.

EXAMEN

DE LA PLACE QUE DOIT OCCUPER DANS LA CLASSIFICATION

LE POISSON FOSSILE

Décrit par S. Volta sous le nom de *Blochius longirostris*,

Par M. Camille DARESTE.

Les recherches de M. Agassiz sur les Poissons fossiles sont assurément l'un des ouvrages les plus importants dont l'histoire naturelle s'est enrichie dans ces dernières années. On ne peut avoir assez d'éloges pour le zèle infatigable avec lequel M. Agassiz a recueilli des matériaux de toute nature en Allemagne, en Angleterre et en France, ainsi que pour les sacrifices de tout genre qui ont été nécessaires pour mener à terme cette grande publication. Les faits nouveaux qui y sont mentionnés sont en nombre immense, ainsi que les conséquences que l'on peut en

déduire pour la solution d'une foule de questions de zoologie ou de paléontologie. Aussi les services que cet ouvrage a rendus ou rendra à l'Ichthyologie ont-ils été justement appréciés par l'une des autorités les plus imposantes en pareille matière, celle de l'un des plus illustres physiologistes et naturalistes de notre époque, M. J. Müller.

Toutefois il est à regretter que l'auteur de ce grand monument scientifique n'ait pas donné toujours à ses descriptions et à ses déterminations un degré suffisant de rigueur et d'exactitude, et qu'il ait souvent appuyé sur de simples conjectures des considérations d'un ordre général. En effet, si la précision et l'exactitude sont les premières conditions de toute œuvre de science, leur importance s'accroît encore quand on veut établir les éléments de généralisations; car il est clair que toute détermination inexacte pourra entacher d'erreur les généralités les plus séduisantes. Et cependant personne ne peut aujourd'hui séparer de l'étude des fossiles l'étude des lois générales de leur répartition dans les différents terrains, de leur apparition ou de leur disparition aux diverses époques de l'histoire du globe, et de leurs relations avec l'ensemble des êtres organisés du monde actuel.

On sait que ces questions qui dominent la Géologie et la Zoologie philosophique divisent aujourd'hui les naturalistes, et qu'elles attendent une solution définitive. Il est probable que cette solution se fera longtemps encore attendre. Toutefois, nous pouvons et nous devons la préparer par des travaux d'un ordre modeste, mais qui seuls pourront porter la lumière dans ces questions; il s'agit de déterminer les affinités zoologiques des animaux fossiles par une comparaison rigoureuse de leurs débris avec les espèces actuellement vivantes. Or, nous sommes bien obligés de reconnaître que, malgré les innombrables recherches dont la Paléontologie a été l'objet dans ces derniers temps, cette partie de la science est restée jusqu'à présent fort incomplète.

En étudiant avec soin certaines parties de l'ouvrage de M. Agassiz, j'ai eu occasion de remarquer plusieurs de ces inexactitudes dans la détermination des espèces fossiles. Comme en pareille matière il est rare que des figures puissent remplacer les objets

originaux, et que le nombre des Poissons fossiles du Musée de Paris est assez restreint, je n'ai pu pousser mes recherches aussi loin que je l'aurais désiré. Toutefois, je crois être en mesure, dès à présent, de présenter quelques remarques à l'occasion d'un des Poissons fossiles les plus célèbres, remarques qui sont de nature à modifier considérablement les opinions de la science actuelle à ce sujet.

Ce poisson provient du gisement de Monte-Bolca et de Monte-Vestena, près de Vérone, gisement dont les richesses scientifiques ont été recueillies, vers la fin du siècle dernier, par plusieurs personnes, et en particulier par le comte de Gazzola; puis transportées en France, sur l'ordre du premier consul, en 1798. Ces fossiles ont été figurés et décrits par S. Volta dans un grand ouvrage, l'*Ittiolitologia veronese*; dans cet ouvrage, le Poisson dont je parle ici a été figuré et décrit comme un genre nouveau, sous le nom de *Blochius longirostris*. S. Volta croit que ce poisson doit être rangé par les ichthyologistes à côté des genres *Coryphæna* et *Cepola*.

Dans ses recherches sur les Poissons fossiles, M. Agassiz, en figurant de nouveau le *Blochius*, lui a assigné une tout autre place.

Il le considère comme appartenant à la famille des Sclérodermes, et comme très voisin du sous-genre *Alutère* de Cuvier. L'examen attentif que j'ai fait des pièces du Musée de Paris, et des descriptions qui existent dans les recueils scientifiques, m'a conduit à une opinion très différente, et je crois être en mesure de prouver que ce Poisson n'a aucune parenté avec les Balistes, et qu'il présente au contraire de très nombreuses ressemblances avec les genres qui composent la petite famille des Xiphioides de M. Agassiz (1).

(1) Si le poisson fossile décrit par Scheuchzer dans l'*Hebarium diluvianum*, p. 181, tab. X, f. 6, était le même que le *Blochius longirostris* de S. Volta, cet auteur aurait le premier indiqué les relations qui existent entre le *Blochius* et les *Xiphioides*. Scheuchzer, en mentionnant ce fossile, le compare à un *Xiphias* ou à un *Silure*. Mais la figure donnée par cet auteur, tout inexacte qu'elle est, ressemble beaucoup plus à celle d'un autre type fossile, que M. de Blainville a dé-

Cet illustre naturaliste ne paraît d'ailleurs avoir émis son opinion sur le classement du *Blochius* qu'avec une certaine réserve, car il s'exprime ainsi, au début de sa description : « C'est un des genres les plus remarquables de la classe des Poissons, et ses particularités sont si frappantes, qu'on reconnaît au premier abord en lui un type à part, tout-à-fait différent de tous les genres connus. »

Je n'insisterai pas ici sur la description de cet animal. Cela est parfaitement inutile après les détails et les figures données par S. Volta dans l'*Ittiolitologia veronese*, et par M. Agassiz lui-même dans ses *Recherches sur les poissons fossiles* ; je me bornerai à exposer les motifs sur lesquels je crois devoir fonder mon opinion.

Il me paraît certain que ce qui a surtout engagé M. Agassiz à considérer le *Blochius* comme un animal très voisin des Balistes, c'est la conformation des écailles. On sait que l'étude des teguments, et les différences de constitution des écailles ont fourni à ce naturaliste les bases de sa classification des Poissons, et que tous les autres détails de structure sont subordonnés à cette considération. Si, pour M. Agassiz, le *Blochius* est un Scléroderme, c'est surtout parce que ses écailles présentent une certaine ressemblance avec celles des Balistes.

Mais, *à priori*, une pareille considération ne peut nous suffire ; car, sans méconnaître la valeur des caractères tirés de la conformation des teguments, nous ne pouvons, dans l'état actuel de la science, leur accorder le rôle de caractères dominateurs, et leur subordonner les caractères ostéologiques dont l'importance est beaucoup plus grande. D'ailleurs, dans le système de M. Agassiz

crit sous le nom de *Palæorhynchum*, type qui est fort voisin des *Lepidopus* de la Faune actuelle, dont il diffère surtout par la longueur des mâchoires. La figure 4 de la même planche de l'ouvrage de Scheuchzer représente d'ailleurs bien manifestement l'extrémité postérieure d'un *Palæorhynchum*, bien que Scheuchzer y ait cru voir celle d'une Anguille. Ce qui confirme cette manière de voir, c'est que le fossile de Scheuchzer provient des schistes de Glaris, origine des *Palæorhynchum*, tandis que le *Blochius* n'a été trouvé jusqu'à présent, à ma connaissance du moins, que dans les couches de Monte-Bolca.

lui-même, où les différences dans la nature des écailles sont employées à l'établissement des ordres, on ne voit pas pourquoi le *Blochius longirostris* appartiendrait à telle famille et non à telle autre de l'ordre des Ganoïdes.

Or, si l'on fait abstraction de l'étude des écailles, il n'y a rien dans le *Blochius* qui puisse rappeler, même d'une manière éloignée, la conformation ostéologique des Balistes. Rien n'est plus différent que les squelettes de ces animaux.

Le *Blochius* n'a pas de dents (1). Elles sont larges et aplaties chez les Balistes, rappelant par leur forme les dents incisives des Mammifères, et dans un nombre déterminé pour chaque espèce, ce qui est presque une exception dans la classe des Poissons.

Chez les Balistes, bien que la partie antérieure de la tête présente souvent un allongement considérable, les os propres des mâchoires et ceux de l'appareil operculaire n'ont que des dimensions très restreintes. L'étendue du museau dépend de la grandeur de l'aile palato-temporale, qui se développe en raison inverse des régions maxillaire et operculaire et qui les tient à une très grande distance l'une de l'autre. La tête du *Blochius* est dans des conditions tout à fait inverses. Ici, l'aile palato-temporale est très réduite; tandis que les os propres des mâchoires et ceux de la région operculaire ont un développement très considérable.

La colonne vertébrale du *Blochius* est, il est vrai, constituée comme celle des Balistes, par un nombre peu considérable des vertèbres, mais, en dehors de cette condition commune, il n'y a aucun trait de ressemblance entre l'épine dorsale des uns et des autres. Les corps des vertèbres sont très allongés et très grêles chez le *Blochius*; ils sont courts et gros chez les Balistes.

(1) S. Volta et M. Agassiz mentionnent dans le *Blochius* l'existence de dents en brosse. Il m'a été impossible de les apercevoir sur les pièces du Musée de Paris. J'ai d'ailleurs pour moi, dans cette circonstance, l'autorité de M. de Blainville, qui, dans un article publié en 1848 sur les Ichthyolites (*Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, t. XXVIII), signale l'absence de ces organes comme l'un des caractères du *Blochius*.

On ne voit point, aux vertèbres des *Blochi*us, ces apophyses verticales si longues et si considérablement développées qui se retrouvent dans toute la région caudale des Balistes.

Les côtes des Balistes sont rudimentaires, et elles s'attachent sur de larges apophyses, s'écartant latéralement de la région moyenne du corps des vertèbres : elles sont d'ailleurs peu nombreuses. Celles du *Blochi*us sont assez longues pour former une enceinte complète à la cavité abdominale ; elles sont très nombreuses, et elles s'insèrent immédiatement sur le corps des vertèbres.

On ne voit chez le *Blochi*us, ni les piquants de formes si singulières qui remplacent la première nageoire dorsale, ni l'appareil osseux qui supporte ces piquants et qui s'insère sur des crêtes provenant de la région occipitale du crâne.

Les osselets interapophysaires des nageoires dorsale et anale sont très peu développés chez le *Blochi*us, et ils ne rappellent en rien les dimensions considérables de ces mêmes organes chez les Balistes.

Enfin il existe chez le *Blochi*us des nageoires ventrales bien évidentes, et qui s'attachent immédiatement au-dessous des pectorales. Je n'ai pas pu, d'après les pièces que j'ai observées, me rendre compte de la disposition des os qui portent ces nageoires ; toutefois, il est certain qu'elle devait être fort différente de celle des mêmes parties chez les Balistes. Chez ces derniers, les ventrales n'existent qu'exceptionnellement ; et, dans le cas où elles existent, elles sont toujours situées à une assez grande distance des pectorales, et en arrière d'elles. De plus, chez le *Blochi*us, rien ne rappelle le grand os impair des Balistes qui représente les os du bassin, et qui sert de support au fanon mobile si caractéristique de ces Poissons. On ne retrouve point non plus chez le *Blochi*us les larges plaques osseuses qui sont formées par la réunion des pièces de l'épaule, et qui s'étendent au-dessous de l'aile palato-temporale.

Il résulte évidemment de toute cette discussion que le *Blochi*us ne présente dans son organisation aucun des traits qui rendent si remarquable l'organisation des Balistes ; et que,

par conséquent, rien ne paraît justifier le rapprochement que M. Agassiz a cru devoir établir entre ces différentes espèces de Poissons.

Maintenant, si, comme je l'ai démontré, le *Blochius* est très différent des Balistes, il me reste à justifier mon opinion sur la place que cet animal doit occuper dans la classification, en le considérant comme faisant partie de la petite famille des Xiphioides établie par M. Agassiz.

Je dois dire d'abord que je suis pleinement de l'avis de cet illustre naturaliste sur la nécessité de séparer les Xiphioides de la famille des Scomberoïdes, dans laquelle ils ont été rangés par la plupart des ichthyologistes. Les Xiphioides, comme M. Agassiz l'a démontré, diffèrent beaucoup des Scomberoïdes par la disposition de leur squelette. Je puis ajouter qu'ils en diffèrent également par la constitution de leurs écailles, et même par certains détails splanchnologiques qui, jusqu'à présent, ne se sont rencontrés que dans cette petite famille.

On sait, en effet, que, chez ces animaux, la structure des feuillets branchiaux est assez différente de celle des autres Poissons osseux. Les lamelles qui constituent ces feuillets, au lieu d'être séparées les unes des autres, sont réunies entre elles; de telle sorte que chaque feuillet branchial paraît constitué par une lame unique : disposition déjà entrevue par Aristote, qui, dans son *Histoire des animaux* (liv. 11), mentionne le *Xiphias* comme ayant huit branchies, et qui, depuis ce grand philosophe, a été retrouvée et décrite par Walbaum et par Cuvier. Une autre particularité fort importante consiste dans l'existence d'une demi-branchie operculaire; caractère indiqué par Cuvier dans le huitième volume de son *Histoire des Poissons*, et qui n'a été jusqu'à présent signalé, en dehors de la famille des Plagiostomes, que chez trois genres de Poissons d'une organisation fort exceptionnelle, l'Esturgeon, le Scaphirhynque et le Lépidostée.

Quant à la structure des écailles des Poissons de cette petite famille, nous ne pouvons pas en parler longuement, car elle a été fort peu étudiée; toutefois il suffit de lire la description qui a été donnée par MM. Cuvier et Valenciennes dans le huitième

volume de leur *Histoire des Poissons*, pour voir que, chez le *Tetrapterus* et l'*Histiophorus*, ces organes doivent avoir une constitution différente de celle des Scombéroïdes. Nous savons d'ailleurs, par les observations de M. J. Müller, que le *Xiphias* est, dans le jeune âge, recouvert d'écailles osseuses qui tombent de très bonne heure.

Cette observation, si incomplète qu'elle soit, nous est précieuse, puisqu'elle nous permet de lever une des plus graves objections au rapprochement qui fait l'objet de ce travail, celle que l'on pourrait tirer de la constitution des téguments. Elle nous montre que, durant la première période de leur vie, les véritables *Xiphias* ont une conformation transitoire qui se retrouve d'une manière permanente chez les *Blochi*us. Il serait possible aussi que, chez le *Blochi*us, les écailles fussent caduques comme chez les *Xiphias*. Ce qui me fait penser qu'il pourrait en être ainsi, c'est que, dans une plaque existant au Musée de Paris, et qui présente l'empreinte d'un assez grand individu de cette espèce, les écailles n'existent point, tandis qu'elles se retrouvent sur toutes les autres plaques qui portent l'empreinte d'individus de moins grande taille, et par conséquent plus jeunes.

Cette première difficulté étant levée, il suffit de comparer, même très superficiellement, les *Blochi*us et les Xiphioïdes, pour reconnaître, au premier coup d'œil, une très grande ressemblance dans la forme générale des corps de ces animaux.

Maintenant, si nous examinons avec plus d'attention ce qui nous reste des *Blochi*us, nous arrivons à cette conclusion, que les pièces osseuses de ce poisson, qu'il est possible de déterminer, ont la plus grande analogie avec les pièces correspondantes des Xiphioïdes.

Chez les uns comme chez les autres, l'allongement des corps, qui est l'une des particularités les plus saillantes de la forme de ces animaux, ne coïncide pas avec une augmentation du nombre des vertèbres. Les Xiphioïdes, comme le *Blochi*us, n'ont qu'un très petit nombre de vertèbres (18 chez le *Blochi*us, 24 chez le Tétraptère). Mais cette diminution dans le nombre des éléments de la colonne vertébrale, est compensée par la forme même

de ces pièces osseuses, dont les corps sont à la fois très longs et très grêles. D'ailleurs les corps des Vertèbres ont exactement la même forme chez les uns et chez les autres.

Les côtes du *Blochius* ressemblent parfaitement à celles des Xiphioides. Elles sont très grêles et assez longues. Elles s'insèrent immédiatement sur le corps des vertèbres, et non sur des apophyses latérales, qui n'existent point chez ces Poissons. Leur disposition est très oblique d'avant en arrière. Enfin elles se prolongent fort loin vers la partie postérieure du corps.

Il y a toutefois, en ce qui concerne la colonne vertébrale, une difficulté que je ne dois point passer sous silence. Sur les restes de *Blochius* qu'il m'a été possible d'examiner, je n'ai trouvé aucune de ces apophyses épineuses supérieures et inférieures dont la disposition est si remarquable chez les Xiphioides; je n'y ai point retrouvé non plus les apophyses articulaires qui unissent entre eux les corps des vertèbres, et qui sont très évidentes sur les squelettes des Xiphioides. Quoique je ne puisse émettre que des conjectures pour expliquer cette absence de certaines parties du squelette, il se pourrait que ces organes, ne parvenant pas chez le *Blochius* à une ossification complète, aient été détruits au moment de la fossilisation. S'il en était autrement, il faudrait admettre que, chez le *Blochius*, il n'existait point de canal vertébral. Le fait serait tellement contraire à toutes nos connaissances sur l'ostéologie des animaux vertébrés, que nous ne pourrions l'admettre qu'avec une très grande réserve. Les Diodons et Tétrodons présentent bien, il est vrai, quelque chose d'analogue dans la fissure spinale que présente d'une manière normale la région antérieure de leur colonne vertébrale; mais, chez ces Poissons, cette fissure provient de la non-réunion des lames vertébrales supérieures et non de leur absence. Il est possible d'ailleurs que la découverte de nouveaux débris de *Blochius* vienne un jour lever cette difficulté.

Les rayons des nageoires impaires du *Blochius* rappellent, aussi exactement que possible, ceux des Xiphias; il en est de même des osselets interapophysaires qui leur servent de support. Les seules différences que présentent ces rayons ne sont que des diffé-

rences de longueur ou de nombre, et pourraient tout au plus servir à caractériser des genres.

Quant aux nageoires paires, les pectorales du *Blochi*us présentent assez exactement la forme et la disposition de celles des Xiphias; le premier rayon est le plus long, et les rayons qui suivent vont en diminuant de longueur, à peu près comme les rémiges des oiseaux dans la disposition des ailes, que l'on a désignées sous le nom d'ailes suraiguës. Quant aux ventrales, elles présentent chez le *Blochi*us quelques caractères particuliers; mais ces caractères ne peuvent être ici que des caractères de genre, car ces organes sont très variables dans la famille des Xiphioïdes; elles n'existent point dans le Xiphias; celles du Tétraptère ne sont composées que d'un seul rayon, et celles de l'Istophorus de deux rayons seulement. Les ventrales du *Blochi*us sont formées de plusieurs rayons; mais elles sont d'ailleurs très grêles, et se rapprochent par conséquent, par leur aspect, de celles des deux genres que je viens de rappeler. D'ailleurs les ventrales du *Blochi*us, comme celles des autres Xiphioïdes, quand elles existent, s'attachent immédiatement au-dessous des pectorales.

Il m'a été impossible, sur les pièces que j'ai examinées, de retrouver dans le *Blochi*us les différents os qui portent les nageoires, ainsi que les os du crâne; mais la forme générale de la tête est tellement semblable chez le *Blochi*us et chez les Xiphioïdes, qu'on ne peut admettre de différences bien tranchées dans la forme même des pièces qui constituent ces régions du squelette.

D'ailleurs il est facile de reconnaître que la disposition des os des mâchoires est essentiellement la même. La mâchoire supérieure forme un bec tout à fait comparable à celui de l'Espadon, en ce qu'il est constitué surtout par les intermaxillaires. Il est facile, sur certaines pièces, de reconnaître les maxillaires, qui sont, eux aussi, très allongées, et qui forment les parois latérales de la bouche: mais ces maxillaires ne suivent point l'intermaxillaire dans toute leur longueur; caractère qui est très manifeste dans le Xiphioïde.

Le maxillaire inférieur diffère de celui des Xiphioïdes vivants, en ce qu'il s'étend jusqu'à l'extrémité de la mâchoire

supérieure ; mais ce n'est là , évidemment , qu'un caractère de genre (1).

Comme chez les Xiphioides, l'ouverture de la bouche s'étend en arrière jusqu'au dessous de l'orbite.

L'opercule du *Blochius*, dont j'ai pu voir une pièce séparée et bien distincte sur l'une des plaques du musée de Paris, ressemble parfaitement à celui des Xiphioides : il a de très grandes dimensions, et sa forme est à peu près quadrilatère.

Je n'ai pu reconnaître sur les plaques que j'ai étudiées la forme de l'aile palato-temporale et la disposition des os qui la constituent. Toutefois, connaissant la forme générale de la tête et la disposition spéciale des mâchoires et de l'opercule, nous sommes forcés d'admettre que cette partie était très peu développée chez le *Blochius*. Or, c'est ce qui existe d'une manière très évidente chez les Xiphioides vivants.

En résumé, par tout ce que nous savons de son ostéologie, le *Blochius* se rapproche des Xiphioides ; et dans l'état actuel de nos connaissances, nous devons le considérer comme un genre de cette petite famille. Ce genre serait surtout caractérisé par l'existence de ventrales composées de plusieurs rayons.

(1) Il se pourrait même que cette différence ne fût que le résultat de l'âge ; car, chez les très jeunes *Xiphias*, les mâchoires présentent un degré égal d'allongement. Or j'ai mentionné, dans le cours de ce travail, certains faits qui me font soupçonner que la plupart des plaques de *Blochius* du Musée de Paris proviennent de jeunes individus.

BIBLIOGRAPHIE.

CATALOGUE DES COQUILLES DE L'ÎLE DE CORSE, par M. R. Avignon, in-8.

Dans cet opuscule, M. Requier, qui a fondé un Musée d'histoire naturelle à Avignon, et qui est connu de tous les zoologistes et botanistes français par son zèle pour la science, fait connaître un assez grand nombre d'espèces nouvelles. Dans le catalogue publié, il y a 25 ans, par M. Payraudeau, le nombre total des espèces de mollusques mentionnés comme se trouvant en Corse, était de 327 ; M. Requier n'a retrouvé que 261 de ces espèces, mais il a ajouté à cette liste 316 espèces, dont 44 lui paraissent être nouvelles. Il enregistre 230 Conchifères (ou Acéphales), 7 Ptiéropodes, 15 Gastéropodes mous, 98 Gastéropodes terrestres ou fluviatiles, 285 Gastéropodes marins, 8 Céphalopodes et 2 Hétéropodes ; A ces mollusques, il joint 10 Cirripèdes et 29 Annélides. Sur les 684 espèces observées par M. Requier, 476 paraissent exister également en Sicile, où, d'après les recherches de M. Philippi, il y aurait 841 espèces déjà cataloguées. L'auteur fait remarquer aussi que la Faune malacologique de la Corse est au contraire beaucoup plus riche que celle des côtes du Finistère, où M. Collard des Chèvres n'a trouvé qu'environ 340 espèces, et que l'appauvrissement augmente encore lorsqu'on arrive sur les côtes du Pas-de-Calais, car M. Bouchard Chantereau n'a rencontré dans cette dernière localité que 125 espèces. La progression entre ces quatre stations serait donc, du Nord au Sud, à peu près comme 5 : 13 : 27 : 33. Ces chiffres ne doivent être considérés que comme des indications approximatives : il est probable qu'ils changeront beaucoup à mesure que nos côtes seront mieux explorées ; mais la tendance générale qui en ressort mérite notre attention.

TRANSACTION DE L'ASSOCIATION AMÉRICAINE pour l'avancement des sciences, in-8. Boston, 1850.

La seconde session de ce congrès scientifique a été tenue à Cambridge en 1849. Les principales communications relatives à la zoologie dont il est fait mention dans ce compte rendu, sont : 1° Un catalogue des Crinoïdes fossiles du Tennessee, par M. Troost (p. 59). 2° Des remarques sur la structure des Polypes, par M. Agassiz (p. 68). 3° Une note sur les caractères zoologiques des jeunes mammifères, par le même (p. 85). 4° Une note sur un éléphant fossile, dont quelques dents ont été trouvées dans les montagnes du Vermont, par le même (p. 100). 5° Des observations sur la circulation du sang chez les insectes, par le même (p. 140). M. Agassiz confirme les résultats obtenus par M. Blanchard au sujet de la circulation dans les lacunes intermembranaires des Trachées. 6° Remarques sur les Mollusques testacés de la Jamaïque, par M. Adams (p. 147). 7° Sur les Ascidies de la côte des Massachusetts, par M. Agassiz (p. 157). 8° Observation sur les habitudes de l'*Amphiuma* et de l'*Asilus vertebratus*, par M. Leconte (p. 195). 9° Sur la Morphologie des cellules par M. Burnett (p. 261). 10° Sur les os des Dinornis *Novæ Zælandiæ*, par M. Chaze (p. 267). 11° Note sur un nouveau genre d'Orthoptères (*Daihinia*), par M. Haldeman (p. 346). 12° Sur les Brachiopodes de la période silurienne, par M. Hall (p. 347). 13° Sur les Graptolites, par le même (p. 351). 14° Sur les Cavernes à ossements de la Pensylvanie, par M. Baird (p. 352). 15° Sur la structure et la classification des Polypes hydriques, par M. Agassiz (p. 389). 16° Sur l'embryologie des planaires, par M. Girard (p. 398). 17° Sur le *Leuciscus pulchellus*, par M. Ayres (p. 402). 18° Sur les Cottus d'eau douce de l'Amérique septentrionale, par M. Girard (p. 409). 19° Sur la Morphologie zoologique (p. 411) et sur la distinction entre les espèces embryonnaires, progressives et prophétiques en zoologie, par M. Agassiz (p. 432).

MONOGRAPHIE DES POLYPIERS FOSSILES D'ANGLETERRE par MM. Milne Edwards et Jules Haime; in-4°. Londres, 1850. Première partie.

Ce travail, publié dans le recueil de la Société paléontographique de Londres, est divisé en trois parties. La livraison qui vient de paraître contient la description des Polypiers de terrains tertiaires et crétacés de l'Angleterre, accompagnée de onze planches. Dans une introduction, les auteurs ont présenté un tableau général de la classification des Polypes.

CATALOGUE DE LA COLLECTION ENTOMOLOGIQUE DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS, publié sous la direction de M. Milne Edwards, professeur-administrateur; in-8. Première livraison (1850).

Le grand travail de classement qui sert de base à cette publication fut commencé vers 1838 sous la direction de M. Audouin, et a été activement poursuivi depuis la mort de ce professeur. Aujourd'hui les recherches entomologiques du Muséum ont été pour la plupart étudiées avec soin, rangées méthodiquement et déterminées avec la plus scrupuleuse attention. Le professeur-administrateur chargé de la garde de cette collection a donc pensé qu'il serait utile d'en publier le catalogue descriptif, tant pour faciliter les recherches que les entomologistes voudraient y faire, que pour introduire dans la science les espèces nouvelles que le Muséum possède en grand nombre. La livraison dont nous annonçons la mise en vente contient le commencement de la série des Coléoptères et a été rédigée par M. E. Blanchard, aide-naturaliste attaché à la chaire d'entomologie; les espèces déjà décrites par les naturalistes y sont enregistrées nominalelement avec l'indication des ouvrages dans lesquels on les a fait le mieux connaître, et les synonymies y sont données avec beaucoup de soin; quant aux espèces nouvelles, elles sont caractérisées d'une manière comparative à l'aide d'une phrase en langue latine. Chaque livraison sera formée de 7 ou 8 feuilles grand in-8. La première comprend les Cétonines, les Glaphirines et une portion des Mélotonthines; on y compte plus de 300 espèces nouvelles.

RECHERCHES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES SUR LES DIPTÈRES, accompagnées de considérations relatives à l'histoire naturelle de ces Insectes, par M. Léon Dufour.

Ce grand travail, qui fait suite aux ouvrages de M. Léon Dufour sur l'anatomie des Coléoptères publiés dans ces *Annales*, et sur la structure des Hémiptères, des Orthoptères, des Névroptères et des Hyménoptères, insérée dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, vient de paraître dans le 44^e volume de ce dernier recueil (*Mémoires des savants étrangers*). Il est accompagné de onze planches, et ne pourra manquer d'intéresser vivement les personnes qui s'occupent d'anatomie comparée, aussi bien que les entomologistes.

NOTE

sur

LE SYSTÈME CIRCULATOIRE DE LA LACINULAIRE SOCIALE,

Par M. D'UDEKEM, de Louvain.

Malgré les nombreux travaux des auteurs, et surtout d'Ehrenberg, sur les Systolides ou Rotatoires en général, et particulièrement sur la Lacinulaire sociale, l'anatomie comparée de ces organismes est encore loin d'être connue dans tous ses détails. C'est en étudiant l'embryogénie des Systolides que j'ai découvert chez plusieurs de ces animaux un système circulatoire assez compliqué, qui avait échappé jusqu'ici aux regards des naturalistes.

La description du système circulatoire de la Lacinulaire sociale fera le sujet de la note que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie des sciences.

Je n'entrerai dans aucun détail zoologique, et je ne dirai rien des travaux des auteurs sur la Lacinulaire sociale, comptant présenter plus tard à l'Académie un mémoire où ces sujets seront traités dans tous leurs détails.

Je me bornerai à dire qu'Ehrenberg, le premier, a parlé des organes de la circulation des Lacinulaires. M. Félix Dujardin, dans son ouvrage sur l'*Histoire naturelle des Infusoires*, combat les assertions de M. Ehrenberg, et pense que l'eau qui baigne les Systolides tient lieu de circulation.

C'est à l'aide du microscope et d'un grossissement de 300 à 400 diamètres que l'on parvient à découvrir les vaisseaux des Lacinulaires, et encore faut-il user des plus minutieuses précautions pour parvenir à les voir; car non seulement ils échappent à la vue à cause de leur petitesse, mais encore le liquide dont ils sont remplis, étant peu ou point coloré, fait qu'ils se dessinent

difficilement sur les organes environnants. Pour bien les apercevoir, il faut changer petit à petit le foyer du microscope, et modifier lentement l'action de la lumière réfléchie. A la circonférence externe des deux grands lobes qui forment l'organe rotatoire des Lacinulaires, on aperçoit à la base des cils un réseau extrêmement serré de petits vaisseaux. Ceux-ci en se réunissant forment des vaisseaux plus grands qui, s'anastomosant et s'entre-laçant, produisent de petits groupes d'aspect glandulaire. Ces groupes sont au nombre de quatre ou cinq pour chaque lobe.

Des vaisseaux partant de leur sommet se dirigent vers le centre de l'organe rotateur ; là ils rencontrent d'autres vaisseaux venus directement du réseau capillaire ; de nouvelles et fréquentes anastomoses ont lieu. De leur ensemble résultent deux organes placés au centre de chacun des deux lobes qui composent l'organe rotatoire. On pourrait comparer la structure de ces organes à celle des ganglions lymphatiques chez les animaux supérieurs ; c'est pourquoi, et aussi pour faciliter la description, je leur conserverai ce nom.

De chacun des ganglions latéraux partent trois grands vaisseaux : l'un se dirige transversalement au-dessus du tube digestif, et s'anastomose avec son analogue venant de l'autre ganglion,

Le second vaisseau présente la même disposition que le premier, mais est placé au-dessous du tube digestif. Il suit de là que la bouche est entourée d'un cercle circulatoire complet ; il m'a paru que des vaisseaux plus petits portaient de ce cercle, et se perdaient dans les organes environnants.

Le troisième vaisseau se dirige directement en bas en longeant le tube digestif ; arrivé à l'endroit où l'intestin se replie, il m'a été impossible d'en suivre la disposition ; mais il m'a paru qu'il se divisait en de nombreux canaux, qui se perdaient dans le tube digestif et l'ovaire.

Dans chacun des grands vaisseaux fournis par le ganglion latéral, on aperçoit souvent un mouvement vibratile ou tremblotant. Ce mouvement paraît entièrement soumis à la volonté de l'animal ; on le voit se ralentir, cesser, puis recommencer bientôt après.

Ce mouvement s'aperçoit plus rarement dans les vaisseaux qui longent le canal intestinal ; quand il a lieu, il peut se présenter à plusieurs endroits de sa longueur.

Au commencement du pédoncule, on aperçoit quatre ganglions plus petits que les latéraux, mais ayant la même structure de ces derniers.

De l'extrémité supérieure de chacun d'eux partent des vaisseaux qui se réunissent en dessous du tube digestif pour former un nouveau ganglion médian, lequel reçoit aussi des vaisseaux venant des deux grands vaisseaux latéraux. Les vaisseaux du pédoncule s'échappent de leur extrémité inférieure ; ils sont si petits qu'on a de la peine à en suivre la direction.

D'autres vaisseaux partent encore des ganglions du pédoncule, et se dirigent dans les téguments externes. Ils s'anastomosent avec des vaisseaux qui proviennent du ganglion médian ; leur ensemble forme une espèce de réseau à larges mailles qui enveloppe tout le corps, et se termine dans les lobes rotatoires.

En résumé, l'appareil circulatoire de la Lacinulaire sociale se compose : 1° d'un réseau vasculaire situé à la racine des cils vibratiles ; 2° de plusieurs ganglions, dont deux plus grands situés au centre de chacun des lobes rotatoires, un médian situé en dessous du tube digestif, et quatre plus petits placés au commencement du pédoncule ; 3° de vaisseaux, dont les uns relient les ganglions entre eux, d'autres se distribuent dans les téguments et les organes intérieurs, et enfin d'autres encore plus grands présentant à leur intérieur un mouvement vibratile volontaire. Je ne m'arrêterai pas à la discussion de la signification de chacun de ces organes ; je n'ai voulu signaler ici que le résultat de mon observation, sans en tirer aucune déduction, comptant, comme je l'ai dit au commencement de cette note, publier plus tard un mémoire sur l'anatomie comparée des Lacinulaires, où toutes ces questions trouveront leur place.

(*Bulletin de l'Académie de Bruxelles*).

MÉMOIRE

SUR LE

SIÈGE DE L'ODORAT DANS LES ARTICULÉS,

Par M. Éd. PERRIS.

Les Insectes ont le sens de l'odorat. Non seulement on s'accorde à leur reconnaître la faculté de percevoir les odeurs, d'apprécier, au moyen des émanations des corps, les conditions favorables à leur bien-être, à leur alimentation, à la propagation de leur espèce, mais même on est forcé de convenir qu'aucune classe d'animaux ne paraît posséder cette faculté à un aussi haut degré. Une femelle de *Bombyx*, transportée au centre d'une ville, loin des lieux où vivent ses pareils, attirera auprès d'elle des mâles impatients d'obtenir ses faveurs. Le cadavre d'un rat, d'une taupe, etc., abandonné en plein air, sera bientôt envahi par les *Hister*, les *Silpha*, les *Necrophorus*, les *Sarcophaga*, les *Calliphora* et plusieurs autres Diptères, qui arrivent on ne sait d'où ; il y a même des Insectes de cette dernière classe qui recherchent exclusivement les cadavres des chevaux ou des chiens, et qui doivent nécessairement les sentir à de grandes distances. Les Lamellicornes et les Diptères coprophages fournissent encore des preuves incontestables et très intéressantes de la puissance olfactive des Insectes.... Mais à quoi bon multiplier les exemples, chercher des démonstrations ? L'existence de l'odorat n'est contestée par personne ; c'est un fait depuis longtemps acquis à la science, et pour lequel il n'est plus besoin ni de raisonnements, ni de preuves.

Mais quel organe est le siège de ce sens si subtil et si merveilleux ? C'est ici que commencent les incertitudes de la science, les divergences des auteurs, et malgré tout ce qu'on a écrit sur cette matière, on ne paraît pas plus avancé que le premier jour.

Cette circonstance, et quelques faits dont le hasard m'a rendu témoin, m'ont donné l'idée d'étudier sérieusement cette question. Je l'ai fait sans prévention aucune ni pour ni contre tel ou tel système, et comme s'il s'agissait de résoudre un problème entièrement neuf. Mes observations et mes expériences m'ont conduit à une conclusion qui satisfait mon esprit, qui ne répugne pas à ma raison; je me décide dès lors à dire quel est mon sentiment et comment il s'est formé.

Avant tout, cependant, j'éprouve le besoin d'analyser et de discuter succinctement les théories des savants dont j'ai pu lire les écrits, ou dont l'opinion est consignée dans les ouvrages entomologiques.

Rosenthal (1) assigne pour siège de l'odorat, dans la mouche à viande, une pellicule finement plissée en dedans qui existe à la partie antérieure de la tête, entre les antennes.

Dans quelques Insectes (*Melolontha*, *Anoplognathus*), les bords latéraux et antérieurs de l'épistome se replient verticalement en dessous, de manière à former, vers l'intérieur de la bouche, une large cavité fermée par une membrane mince, et qui constitue le palais. MM. Kirby et Spence ont nommé ce rebord *rhinarium*, et en consultant l'*Introduction à l'Entomologie* de M. Lacordaire, je vois que c'est dans cet organe que les deux naturalistes en question ont mis le siège de l'odorat (2).

Comparetti, toujours d'après M. Lacordaire, place l'odorat dans des parties différentes suivant les familles : selon lui, la massue des antennes en est le siège dans les Lamellicornes, la trompe chez les Lépidoptères, et, chez les Orthoptères, certaines cellules frontales que personne n'a revues depuis lui (3).

Treviranus, dont Carus, dans son *Anatomie comparée* (4), cite l'opinion, pense que la faculté olfactive pourrait bien résider dans l'œsophage.

(1) *Reil's archiv für die Physiologie*, t. X, p. 427.

(2) *Introduction to Entomology*, t. IV, p. 263, et t. III, p. 454.

(3) Schelver, *Versuch einer Naturgeschichte der sinneswerkzeuge bei den Insecten*, p. 43.

(4) Tome I, page 426 de la traduction de Jourdan.

Reïmarus, Baster (1), Lehman (2), Cuvier (3), M. Duméril (4), M. Burmeister (5) croient que l'olfaction se fait par les trachées, soit à leur ouverture, soit dans toute leur étendue. M. Strauss (6) incline pour cette manière de voir, tout en avouant qu'il n'a pu découvrir, aux environs des stigmates, des nerfs assez gros pour qu'on puisse les supposer destinés à un sens spécial. Le savant auteur de l'*Introduction à l'Entomologie*, ainsi que M. Brullé, dans l'introduction de l'*Histoire naturelle des Insectes coléoptères*, par M. de Castelnau, considère comme la plus rationnelle l'opinion des auteurs qui se prononcent pour les trachées.

Lyonnet, Bonnsdorf (7), Marcel de Serres (8), croient que la perception des odeurs se fait au moyen des palpes. Cette opinion est partagée par Knoch, mais pour les palpes maxillaires seulement, les palpes labiaux étant, d'après lui, le siège du goût (9).

Roesel, M. de Blainville (10), M. Robineau Desvoidy (11), M. Dugès (12) et Carus (13), considèrent très formellement les antennes comme organe d'olfaction. Latreille (14), Olivier (15) et Bonnet (16) inclinent vers cette opinion, qu'ils considèrent comme la plus probable. M. Alexandre Lefebvre a publié, dans les *Annales de la Société entomologique* (17), une notice sur des expé-

(1) Lehmann, *De sensibus externis*.

(2) *De usu antennarum*, p. 27.

(3) *Leçons d'anatomie comparée*, t. II, p. 675.

(4) *Considérations générales sur les Insectes*, p. 25.

(5) *Handbuch der Entomologie*, t. I, §§ 196 et 277.

(6) *Considérations générales*, p. 422.

(7) *De fabrica et usu palporum in Insectis*.

(8) *Annales du Muséum*, t. XVIII, p. 426.

(9) Lehmann, *De sensibus externis animalium exsanguium*.

(10) *Principes d'anatomie comparée*, t. I, p. 339.

(11) *Recherches sur l'organisation vertébrale des Crustacés et des Insectes*.

(12) *Traité de physiologie comparée*, t. I, p. 156.

(13) *Traité d'anatomie comparée*, t. I, p. 425, § 411.

(14) *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes*, t. II, p. 50.

(15) *Encyclopédie méthodique*, art. ANTENNES et ANTENNULES.

(16) *OEuvres complètes*, t. VII, p. 121.

(17) Tome VII, 1838, p. 395.

riences tendant à prouver que, chez les Hyménoptères, l'odorat réside dans les antennes. Cette opinion est aussi celle de M. Pierret (1). Quant à Réaumur, que M. Lacordaire, M. Dugès et Carus citent comme favorable au système d'olfaction par les antennes, je ne sais ce que je dois en penser. Voici, en effet, ce que je lis dans le tome I^{er} de ses *Mémoires* (2) : « Seraient-elles (les » antennes) l'organe de quelque sens à nous connu, comme de » l'odorat ? Plusieurs Insectes semblent l'avoir exquis, et l'on ne » sait pas où en est l'organe chez eux ; mais c'est sur quoi nous » n'oserions hasarder même des conjectures. » Comme je n'ai pas su trouver autre chose dans l'ouvrage de cet illustre observateur, je considère son opinion comme à peu près sans intérêt en cette matière.

Voilà, si je ne me trompe, toutes les théories qui ont été émises sur l'odorat des Insectes ; discutons-les l'une après l'autre.

1^o L'odorat réside-t-il dans la pellicule finement plissée en dedans, vésiculeuse et exsertile, que Rosenthal et Robineau Desvoidy ont vue entre les antennes des Muscides ?

L'opinion exprimée à cet égard par Rosenthal n'étant appuyée d'aucune preuve, d'aucune expérience, n'ayant été confirmée ou admise par personne, et n'ayant pu être justifiée par aucune de mes observations, je pourrais, je crois, de prime abord, la révoquer en doute, surtout en présence des systèmes beaucoup plus rationnels, beaucoup plus probables qui lui font concurrence. Je la réfuterai cependant par l'observation suivante :

La nature, dans son admirable et prodigieuse fécondité, a varié à l'infini la forme des organes des Insectes. Sous ce rapport, sa toute-puissance semble s'être complue à dédaigner toutes les règles pour ne s'exercer qu'au gré de mille caprices ; et cependant lorsque l'anatomiste pénètre au fond de ces organismes si variés, ou même qu'il en examine sérieusement la structure extérieure, il aperçoit, à travers ces formes diverses, un type commun, un plan uniforme. Il n'y a pas, que je sache du moins, un seul fait

(1) *Annales de la Société entomologique*, t. X, 1844, Bulletin, p. x.

(2) Page 283, édition d'Amsterdam.

qui permette de penser que, dans des conditions identiques, une même fonction s'exerce dans un insecte par tel organe et dans un autre par un organe différent, lorsque l'organe du premier ne manque pas dans le second. Il y a même plus : c'est que lorsque cet organe fait défaut, la fonction n'a pas lieu, à moins qu'il ne soit suppléé par quelque chose d'analogue, comme, par exemple, les mamelons ambulatoires qui, dans beaucoup de larves, remplacent les pattes des chenilles et ont la plus grande analogie avec elles. Ainsi il est, selon moi, tout à fait irrationnel et contraire aux lois de la nature de supposer que la perception des odeurs se fasse dans une famille d'Insectes par une membrane frontale, dans une autre par les stigmates, dans une troisième par les palpes, dans une quatrième par les antennes, etc.; s'il y a odorat, le siège doit se trouver dans un organe commun à toutes ces familles, stigmates, antennes ou palpes; mais il m'est impossible de l'admettre dans un organe de *superfétation*, et qui ne serait l'apanage que d'une seule famille, puisqu'il manque aux Coléoptères, Hyménoptères, Hémiptères, etc.

L'opinion de M. Rosenthal ne me semble donc pas supporter l'examen.

2° L'odorat réside-t-il dans le *rhinarium*, comme le veulent MM. Kirby et Spence?

Le *rhinarium* ne se manifestant que dans quelques genres d'insectes, et l'opinion des deux savants entomologistes anglais n'étant appuyée d'aucune preuve, je me crois autorisé à repousser leur manière de voir par les motifs déjà déduits.

3° L'odorat réside-t-il, comme le pense Comparetti, dans divers organes, selon les genres et les familles des Insectes?

Je reproduis toujours la même réponse, c'est-à-dire que cette opinion est antirationnelle et qu'elle n'a aucun fondement sérieux.

4° Faut-il, avec Treviranus, placer l'odorat dans l'œsophage? Je ne comprends pas comment la nature aurait donné ce sens à un organe qui a par ailleurs des fonctions si importantes, et qui, étant souvent obstrué, n'est pas toujours prêt à recevoir les émanations des corps. Je ne vois pas non plus comment, et par quel

mécanisme ces émanations seraient sollicitées à pénétrer jusque dans l'œsophage, et j'ajoute enfin qu'aucune expérience, aucun raisonnement plausible, aucune adhésion recommandable ne justifient cette opinion. Je crois donc ne devoir pas m'y arrêter.

5° L'odorat s'exerce-t-il, ainsi que le prétendent plusieurs naturalistes, au nombre desquels est Cuvier, par l'organe respiratoire?

Cette opinion se recommande de deux manières : par le nombre et l'autorité des savants qui l'ont adoptée, et par ce principe que, dans les Vertébrés, l'odorat se lie intimement à l'acte respiratoire.

Quant au mérite des savants que j'ai cités, il est complètement hors de cause ; nul ne le conteste, et je suis sur ce point de l'avis de tout le monde. C'est une raison de plus d'examiner si l'analogie sur laquelle on se fonde renferme la solution de la question.

En matière d'organisation et de fonctions, il y a une bien grande distance entre les Vertébrés et les Insectes, et ce serait s'exposer à bien des erreurs que de vouloir argumenter sur les lois de l'analogie.

Essayons, en effet, sur quelques points une rapide comparaison.

Le squelette des Vertébrés est interne ; il est externe dans les Insectes.

Le système nerveux des Vertébrés (je parle de celui qui préside à la vie de relation ou sensitive) a pour centre le cerveau ; c'est de cet organe que partent une multitude de nerfs, et que dérive la moelle allongée, qui elle-même donne naissance à des nerfs ; mais c'est au cerveau que toutes les sensations répondent, c'est là qu'elles se concentrent. Le cerveau seul est la cause de tout mouvement, la source de toutes les sensations. Dans les Insectes, le système nerveux se présente sous la forme d'un cordon muni de renflements ou ganglions plus ou moins nombreux, dont chacun paraît être le centre d'une action et d'une sensibilité spéciale pour les parties du corps vers lesquelles il envoie des ramifica-

tions ; de sorte qu'il y aurait autant de cerveaux que de ganglions.

Le système respiratoire des Vertébrés consiste dans un organe limité appelé poumon ou branchie, avec une ouverture unique pour l'introduction de l'air. Dans les Insectes, le nombre des ostioles respiratoires va jusqu'à dix-huit, et à chacune de ces ostioles vient s'aboucher un tronc trachéen qui se ramifie à l'infini, de sorte que l'air se répand dans tout le corps à l'aide d'un réseau inextricable de trachées constituant un organe qui n'a aucun rapport avec le poumon, et qui n'a d'autres limites que la capacité du corps lui-même.

Le fluide nourricier, le sang, circule dans les Vertébrés ; il y a dans ces animaux, sous l'influence du cœur et avec l'intermédiaire du poumon, un vrai système de circulation. Dans les Insectes, quoi qu'on en ait dit, il n'y a pas de circulation, parce qu'il ne doit pas y avoir circulation de sang là où il y a circulation d'air ; parce qu'il ne doit pas y avoir de cœur là où il n'y a pas de poumon ; parce que le sang, trouvant partout l'air qui doit le revivifier, l'oxygéner, ne doit aller le chercher nulle part, et n'a besoin que de se répandre dans les cavités. Cette vérité, car je suis convaincu que c'en est une, sera le plus beau titre de gloire d'un savant qui en a déjà tant, de mon illustre ami M. Léon Dufour, qui a consacré bien des journées et de bien beaux mémoires à la soutenir et à la démontrer.

Les Vertébrés entendent ; on sait où réside chez eux le sens de l'ouïe. Ce sens existe aussi chez les Articulés ; les Araignées notamment en ont donné des preuves incontestables. Où est donc chez eux l'organe de l'ouïe ? on ne l'a pas encore trouvé.

On le voit donc, les lois de l'analogie sont bien peu de chose quand il s'agit de comparer les Insectes et les Vertébrés ; ou plutôt ces lois n'existent pas. Toute comparaison dans les faits les plus importants à la vie, dans les organes et les fonctions les plus essentiels, montre des disparates plutôt que des similitudes.

A-t-on bien réfléchi aussi quand on a dit que l'odorat est nécessairement lié à l'acte de la respiration ? Cette opinion n'est-elle

pas beaucoup moins le résultat du raisonnement et de l'observation que d'une préoccupation produite par notre organisation et celle des animaux qui ont des rapports avec nous ? L'air, je le reconnais, est nécessaire à la transmission des odeurs ; il tient en suspension et transporte au loin les particules odorantes qui s'échappent des corps ; l'organe de l'odorat doit donc être accessible à l'air, il ne fonctionne que quand il est mis en contact avec lui ; mais est-il nécessaire que ce contact s'opère par l'acte de la respiration ? Chez nous les choses se passent ainsi, cela est vrai ; mais ne concevons-nous pas qu'elles auraient pu se passer autrement ? Serait-il absurde de prétendre, par exemple, qu'on aurait pu placer le sens de l'odorat à la surface d'un de nos organes ; ou bien qu'on aurait pu, fermant toute communication entre le nez et l'arrière-bouche, rendre, par un moyen quelconque, les fosses nasales accessibles à l'air ? Ne comprend-on pas qu'une combinaison différente de celle que la nature a choisie aurait également rempli le but ? Que faisons-nous, d'ailleurs, quand une odeur nous incommode ? Nous bouchons notre nez, nous empêchons l'air de venir frapper les nerfs olfactifs ; cela nous réussit, et pendant ce temps, néanmoins, nous continuons à respirer ; mais comme ni la trachée-artère, ni les bronches ne sont organisées de manière à percevoir les odeurs, nous ne sentons rien. Ainsi il n'est pas vrai que l'odorat soit tellement lié à la respiration qu'on ne puisse concevoir l'un sans l'autre, et que les organes qui président à ces deux fonctions ne puissent être rendus indépendants. Il est seulement vrai de dire que, dans les Vertébrés, l'odorat s'exerce avec l'aide de la respiration, ce qui est le simple énoncé d'un fait, d'une combinaison tout à fait arbitraire de la nature, et non d'une loi nécessaire, immuable comme celle-ci, par exemple, que l'air est nécessaire à la vie.

Mais poussons plus loin le raisonnement. Nous avons vu que, dans les Vertébrés, l'organe respiratoire proprement dit est insensible aux odeurs ; celles-ci n'agissent que sur un organe intermédiaire qui a son siège dans les cavités nasales. S'il y a analogie entre les Vertébrés et les Insectes, je me crois autorisé à déclarer que les trachées, qui constituent l'organe respiratoire de ces

derniers, sont également dépourvues de la faculté olfactive. Il faut donc aussi un organe intermédiaire ou distinct ; mais où est cet organe ? qui l'a vu ? où sont les nerfs qui le constituent, et que n'ont pu apercevoir ni Lyonnet, ni Strauss, ni personne ?

Mais il y a plus (car pour rendre ces observations plus complètes, je dois les appliquer à toutes les classes d'Articulés), les Crustacés ont aussi le sens de l'odorat. « On sait, dit M. Brullé (1), » que l'on se procure des Homards en plaçant dans l'eau de la » mer des morceaux de Poissons ou de Crustacés que l'on ren- » ferme dans des paniers. D'autres espèces de Crustacés se » laissent attirer de même par cet appât que l'on cache sous le » sable de la mer. » Les Crustacés apprécient donc les odeurs, et cependant ils n'ont pas de stigmates, puisqu'ils respirent par des branchies : où est donc chez eux le siège de l'odorat ? Il n'y a plus moyen de le savoir. Les uns le placent dans deux poches membraneuses situées au devant de la cavité buccale ; d'autres, dans une cavité que présente la base des premières antennes ; d'autres, dans une expansion membraneuse qui accompagne leurs branchies ; c'est-à-dire qu'on ne sait pas où il est.

Ainsi, ni les lois de l'analogie, ni le raisonnement, ne démontrent que l'odorat des Insectes réside dans les trachées. Voyons si l'expérience fournit des preuves plus concluantes.

M. Lacordaire, dans son *Introduction à l'Entomologie* (2), cite deux observations faites par Lehmann, l'autre par F. Huber. Lehmann se proposait de prouver que les antennes ne sont pas le siège de l'odorat, mais qu'il réside dans les orifices stigmatiques. « Après avoir pratiqué dans une bouteille de verre une ouverture » arrondie entourée de cire, et au centre de laquelle était un dia- » phragme de papier, il perceait ce dernier avec une épingle plus » ou moins grosse, et faisait entrer dans l'appareil les antennes » ou la tête entière des Insectes sur lesquels il voulait expé- » rimer. Il introduisait ensuite dans la bouteille les substances » dont l'odeur est la plus forte, telles que des plumes brûlées, du

(1) *Introduction à l'histoire naturelle des Insectes coléoptères*, par M. de Castelnau, page LXXVIII.

(2) Tome II, p. 230 et 234.

» soufre en combustion, etc.; aucun individu soumis à ses
» épreuves n'en paraissait affecté; mais quand il approchait de la
» partie du corps restée en dehors de l'appareil, les mêmes sub-
» stances, l'animal se livrait à des mouvements violents qui té-
» moignaient de l'impression qu'elles exerçaient sur lui. »

Voici l'expérience d'Huber. Il présenta successivement à toutes les parties du corps d'une Abeille un pinceau trempé dans l'essence de térébenthine; lorsqu'il l'approcha du thorax, de l'abdomen ou de la tête, l'animal ne parut y faire aucune attention; mais aussitôt qu'il dirigea le pinceau vers la cavité buccale, près de la base de la trompe, l'Abeille recula avec vivacité, battit des ailes, se mit à marcher d'un air agité, et ne rentra dans son premier état que lorsque le pinceau eut été retiré. Pour compléter son expérience, Huber saisit plusieurs Abeilles, les força à étendre leur trompe, et leur boucha l'orifice buccal avec de la pâte. Quand celle-ci fut sèche, il les rendit à la liberté, et dans cette situation il approcha tour à tour de leur bouche des substances dont l'odeur leur plaît ou qu'elles ont en aversion. Aucune ne produisit d'effet, et elles se mirent même à marcher sur les pinceaux qui en étaient enduits.

Voilà deux expériences faites à peu près de la même manière, qui ont eu des résultats tout à fait opposés, et qui conduisent à des conclusions inverses. D'après Lehmann, la tête n'est pas le siège de l'odorat, ce sont les trachées; d'après Huber, les trachées ne sont pour rien dans cette fonction, elle réside dans l'orifice buccal; c'est-à-dire que ni Lehmann ni Huber n'ont rien prouvé, et qu'après eux la question est aussi neuve qu'avant.

L'expérience de Lehmann a été renouvelée par M. Dugès : « J'exposai, dit cet auteur (1), au goulot d'une fiole contenant de » l'alcool, de la térébenthine, de l'éther, la tête d'une Scolopendre; les antennes à l'instant se contractèrent, se roulèrent » en spirale. »

Et moi aussi, j'ai fait bien des fois cette expérience sur une foule d'Insectes de familles et de genres différents : tantôt j'obte-

(1) *Traité de physiologie comparée*, t. I, p. 460.

mais le même résultat que M. Dugès, tantôt je n'obtenais rien du tout ; et cela avec le même individu, à une demi-heure d'intervalle ; mais le plus souvent les antennes ou les palpes exprimaient une sensation plus ou moins violente.

J'ai aussi bien souvent, à l'exemple d'Huber, obstrué la bouche de divers Insectes à odorat très fin, avec du pain à cacheter, de la colle, de la gomme, et lorsqu'ils ont été libres, je n'ai jamais vu chez eux que la manifestation d'une grande gêne, d'une impatience extrême, d'où résultait évidemment une *inattention* absolue pour les choses qui les offusquaient avant. C'est ainsi qu'une douleur aiguë nous rend inattentifs et presque insensibles à une incommodité beaucoup moindre ; que, dans un moment d'impatience ou de préoccupation, nous éprouvons certains accidents, nous subissons certaines souffrances sans presque nous en douter. Mais ces mêmes Insectes ainsi masqués, je les ai piqués, en choisissant les espèces qui résistent longtemps à cette opération, tels que les Nécrophores, les Cétoines, les Longicornes, etc., et lorsque, après un, deux, trois jours, ils s'étaient habitués à leur nouvel état, j'obtenais ailleurs que près de la bouche la preuve du sentiment olfactif.

Quant à l'action des odeurs sur l'organe respiratoire, elle est incontestable, quoi qu'en dise Huber, qui l'aurait constatée, s'il avait répété l'expérience assez souvent et dans des conditions favorables.

« J'ai fait, dit M. Dugès (1), une expérience qui paraît au premier abord assez parlante, sur des Scolopendres décapitées et » même sur des tronçons d'un Géophile. En approchant du flanc, » sans le toucher, une des substances fortement odorantes que » nous avons mentionnées ci-dessus, l'animal ou le tronçon se » recourbait pour s'éloigner et s'infléchissait ainsi tantôt à droite, » tantôt à gauche, selon le côté où nous lui présentions l'effluve » spiritueux. Il y a donc là aussi quelque chose ; mais parce que » les vapeurs âcres nous font tousser, ou excitent dans les bron- » ches une sensation désagréable, s'ensuit-il que l'olfaction siège » pour nous dans la poitrine ? »

(1) *Loc. cit.*, p. 463.

Je n'ai point répété l'expérience de M. Dugès, dont je n'ai pu consulter l'ouvrage que ces jours derniers seulement ; mais j'ai bien souvent promené un pinceau imbibé de térébenthine, ou d'éther, ou d'essence de serpolet, tout près des stigmates des Insectes, et souvent aussi, surtout quand je prolongeais le séjour du pinceau aux abords de ces organes, j'ai vu ces Insectes s'agiter, se débattre sous l'empire d'une impression incommode. Mais, comme M. Dugès, je n'ai vu là qu'une action analogue à celle qu'exerce sur nos poumons l'acide sulfureux, par exemple, produit par une allumette en combustion, qui détermine une toux plus ou moins violente.

Ainsi l'expérience ne nous dit pas non plus, d'une manière suffisante, que la faculté olfactive réside dans l'organe respiratoire.

6° Faut-il, avec Lyonnet et autres, chercher cette faculté dans les palpes ?

7° Faut-il, avec M. de Blainville et autres, l'attribuer aux antennes ?

L'une et l'autre de ces deux opinions sont appuyées par des savants du plus haut mérite ; quant à moi, je suis de l'avis d'eux tous, et je dis que l'odorat réside principalement dans les antennes, et, jusqu'à un certain point aussi, dans les palpes.

Telles sont mes conclusions ; il faut que j'essaie de les prouver de manière à ne plus laisser la question indécise.

Avant tout, cependant, déblayons le terrain des systèmes qui diffèrent de celui que je viens d'énoncer.

Latreille, M. Dugès et plusieurs autres auteurs considèrent les palpes comme un organe de goût et de tact. Koch place le goût dans les palpes labiaux seulement, les palpes maxillaires étant pour lui le siège de l'odorat.

Je n'ai aucun motif de contredire ces opinions, car alors même que le goût et le toucher s'exerceraient par les palpes, je ne vois pas de raison pour leur refuser le sentiment des odeurs, sentiment qui s'allie fort bien avec celui des saveurs ; car nous jugeons bien souvent, par l'odorat, du goût d'un mets, d'une liqueur. Quant à la faculté tactile, je n'ai non plus aucune raison de la refuser

aux palpes : je l'admettrai partout où l'on voudra, je crois même qu'elle réside dans tous les appendices des Insectes ; mais cela ne fait rien à l'odorat. Chez les grands animaux, en effet, le toucher est allié à tous les autres sens, dont il n'est même, à la rigueur, qu'une modification.

En ce qui concerne les antennes, un grand nombre d'auteurs les ont considérées comme des organes de tact. Je ne le conteste pas plus que pour les palpes, mais je ferai remarquer cependant qu'il y a beaucoup d'Insectes pour lesquels ces appendices ne semblent pas pouvoir servir à cet usage, soit à cause de leur brièveté, comme dans les Diptères brachycères, les Gyrins, les Parnus, les Bostriches, etc., soit à cause de leur immobilité presque complète, comme dans les Hémiptères homoptères, les Libellules, etc. Quoi qu'il en soit, je ne conteste pas le tact aux antennes, mais je crois que l'odorat peut s'y trouver en même temps.

Dans un mémoire qui a pour titre : *Notice sur l'usage des antennes chez les Insectes*, M. Newport exprime l'opinion que, chez tous les Insectes, les antennes sont des organes auditifs, et que, chez quelques espèces, elles sont aussi douées du sens du toucher. M. Goureau partage cette manière de voir, et, d'après lui, l'antenne serait *une oreille extérieure dont la tige forme le tympan et le pédicelle la chaîne acoustique* (1). MM. Kirby et Spence, Strauss, Oken et Burmeister ont également considéré les antennes comme des agents acoustiques. C'est aussi le sentiment de M. Lacordaire.

Les Insectes entendent-ils ? Il n'est pas permis d'en douter, parce que cela est très naturel et qu'on a obtenu, de la part de quelques uns du moins, la manifestation de ce sentiment ; mais toutefois ce que l'on sait à cet égard se réduit à peu de chose.

Comme démonstration de cette faculté, on fait remarquer que beaucoup d'Insectes, Cigales, Criquets, Vrillettes, Longicornes, etc., produisent certains bruits que l'on considère comme des appels d'un sexe à l'autre ; on attache aussi une grande impor-

(1) *Annales de la Société entomologique*, t. X, 1844, Bulletin, p. 42.

tance, pour les relations d'individu à individu, au bourdonnement de certains Diptères et Hyménoptères.

J'avoue que je ne suis pas excessivement touché de ces considérations, et je me sens assez porté à croire qu'il y a des Insectes qui chantent, qui *strident*, qui bourdonnent, comme il y en a qui volent, qui courent, qui sautent, qui nagent. L'éternelle chanson de la Cigale mâle, par les jours de grandes chaleurs, ne prouve pas plus, à mes yeux, en faveur du sentiment musical de sa femelle, que ne le prouvent, pour sa compagne, les mélodieux accents nocturnes du rossignol. Quant au bourdonnement des Bombus, au pialement des Cousins, des Bombyles, des Saropodes, des Anthophores, je n'y vois guère non plus qu'un jeu de la nature. Les Insectes ont d'assez bons yeux et un odorat assez fin pour savoir se retrouver quand ils le veulent, puisque ces organes leur suffisent pour découvrir la plante qu'ils aiment ou sur laquelle ils doivent pondre leurs œufs. D'ailleurs, le plus grand nombre des Insectes est muet, et cela ne serait pas, si la faculté de produire un bruit quelconque avait une véritable importance au point de vue de la conservation des espèces; or cette importance me semble bien problématique, car je ne sache pas que, parmi les espèces les plus silencieuses, les femelles demeurent dépourvues de mâles.

Ceci n'est qu'une digression, et c'est pour cela que je m'abstiens de la développer. Au surplus, que la stridulation et le bourdonnement des Insectes aient un but ou qu'ils soient indifférents, je reviens à dire qu'ils possèdent à un degré quelconque le sens de l'ouïe; mais comme généralement ils ne paraissent pas sensibles aux bruits qui se font autour d'eux, comme dans les actes de leur vie ils semblent obéir assez peu aux sensations que l'ouïe peut apporter, il serait peut-être permis de penser que ce sens n'est pas très développé chez eux.

Mais où sont, d'ailleurs, les expériences qui prouvent que le sens de l'ouïe réside dans les antennes des Insectes, et, par induction, dans les palpes des Araignées qui n'ont pas d'antennes, et que M. Walkenaer (1) signale comme étant sensibles à la mu-

(1) *Histoire naturelle des Insectes aptères*, t. I, p. 110.

sique ? Pour ma part, je n'en connais pas, ou plutôt je ne connais que celles que j'ai faites, et je déclare qu'elles ne m'ont rien appris du tout. J'ai fait bourdonner des Diptères, grincer des corselets de Longicornes, etc., à quelque distance d'individus de même espèce et de sexe différent, je n'ai rien constaté de particulier. J'ai fait vibrer des cordes de guitare et de violon, tous mes efforts d'harmonie ont été perdus ; je n'obtenais quelquefois des mouvements que lorsque les cordes vibraient énergiquement très près des Insectes ; mais alors, eussent-ils été sourds, ils auraient été sensibles au mouvement de l'air. C'est ainsi que j'ai vu des sourds-muets discerner le passage des voitures et les éclats du tonnerre.

Ainsi, rien ne prouve que le sens de l'ouïe réside dans les antennes ; j'aimerais mieux croire que ce sens, qui, chez les Crustacés, se trouve à la base des antennes de la seconde paire, et quelquefois dans leur article basilaire, est placé, chez les Insectes, dans la cavité où s'insèrent les antennes ; car entre les Crustacés et les Insectes, il est permis de consulter, jusqu'à un certain point, les lois de l'analogie. Je ne donne cependant cette idée que pour ce qu'elle vaut, car je ne puis l'appuyer sur aucun fait, aucune observation.

Quoi qu'il en soit, j'ai peine à comprendre que la nature ait pu affecter exclusivement à un sens aussi obtus, aussi peu utile en apparence, des organes construits avec autant de soin et d'un usage aussi général que le sont les antennes. A vrai dire, il se pourrait que le sens de l'ouïe résidât dans les antennes concurremment avec celui de l'odorat, et j'avoue que je n'aurais aucune répugnance à admettre cette combinaison qui concilierait, sans conflit aucun, deux opinions rivales ; mais comme je me suis placé sur le terrain des raisonnements et des expériences, et qu'en ce qui concerne le siège de l'audition, les preuves logiques et expérimentales me manquent, je m'abstiens de me prononcer sur cette question préjudicielle.

Lehmann, dans une dissertation imprimée à Leipsig en 1799, et qui est intitulée *De usu et fabrica antennarum*, cherche à prouver que les antennes n'ont été données aux Insectes que pour

leur fournir les moyens, dans l'intérêt de leur propagation, de prévoir les variations atmosphériques. M. Duponchel partage cette idée et l'a développée dans un mémoire spécial (1).

Ici encore pas un fait, pas une expérience, pas une seule observation, si ce n'est celle-ci de M. Duponchel, « que tous les Insectes disparaissent à la fois, comme par enchantement, s'il survient quelque changement dans l'atmosphère, et cela longtemps avant que l'observateur se soit aperçu lui-même de ce changement » ; observation erronée, car lorsque, en été, le temps se met à l'orage, lorsqu'il devient lourd, étouffant, je prends beaucoup plus d'Insectes que durant les journées à la fois très pures et très chaudes. C'est alors que les Diptères et les Hyménoptères s'agitent, que les Buprestes, les Xylophages circulent le plus.

J'admets cependant que les Insectes perçoivent les variations atmosphériques ; mais à quoi bon pour cela un organe spécial ? Est-ce que les oiseaux ne prévoient pas l'hiver et le printemps ? Est-ce qu'ils ne devinent pas un jour à l'avance, et quelquefois plutôt, un changement de temps ? Leurs émigrations m'en ont plus d'une fois averti. Est-ce qu'un observateur attentif ne trouve pas dans les animaux domestiques des pronostics à peu près certains ? Ne sommes-nous pas nous-mêmes, par ce malaise, par ce je ne sais quoi que nous ressentons, par nos vieilles blessures, nos rhumatismes, nos affections nerveuses, de véritables baromètres vivants ? Ce sentiment, commun à tous les êtres animés, les Insectes l'éprouvent, c'est une chose incontestable ; mais il est bien difficile d'admettre qu'ils aient seuls besoin pour cela d'un organe spécial, et qu'ils soient exceptionnellement assez intéressés à prévoir les phénomènes météorologiques pour que la nature les ait doués, dans ce but, d'un organe tel que les antennes. Il faut convenir, au surplus, qu'ils en feraient un assez mauvais usage, car ils se laissent bien souvent surprendre par le mauvais temps.

Je repousse donc à tous égards l'opinion que je viens de discuter.

(1) *Revue zoologique*, de M. Guérin Méneville, 1840, p. 73.

Je ne puis m'empêcher de laisser tomber sur le papier une réflexion qui se présente en ce moment à mon esprit.

Je ne m'étonne pas de ce que tant de sentiments divers se sont produits sur les sens des Insectes ; mais ce qui me surprend, c'est de voir à quel point des opinions arrêtées, des idées préconçues peuvent détourner de bons esprits des voies de la logique et de la vérité.

Ainsi, M. Lacordaire, pour prouver qu'il est rationnel de considérer les antennes comme des organes auditifs, fait remarquer qu'à l'exception des Cigales, dans les Insectes qui font le plus de bruit, comme les Criquets, les Grillons, les Longicornes et certains Diptères, l'étendue de la surface des antennes est en rapport presque constant avec leurs facultés vocales. Or ce devrait être le contraire, car plus un Insecte est bruyant, moins il semble nécessaire que son mâle ou sa femelle ait l'organe de l'ouïe développé. Mais, d'ailleurs, il y a une foule d'Insectes qui produisent une stridulation, un bourdonnement, un bruit quelconque, et dont les antennes sont courtes ou n'ont rien d'anormal : tels sont le *Melolontha fullo*, les *Lema*, les *Bembex*, les *Bombylius*, l'*Acherontia atropos* ; tandis qu'il y en a d'autres tels que le *Drilus flavescens*, les *Ichneumons*, les *Friganes*, les *Ctenophora*, les *Tanypus*, qui ont les antennes longues ou rameuses, et qui ne produisent aucun son.

Quant à M. Duponchel, qui veut que les antennes soient des organes barométriques, comment explique-t-il que certains mâles aient les antennes plus longues ou d'une structure plus compliquée que celles des femelles ? Il dit que les mâles, ayant l'humeur plus voyageuse que les femelles, sont plus intéressés à prévoir les variations atmosphériques, et qu'alors la nature a dû leur donner des organes en rapport avec ce besoin. En vérité, cela ne me paraît pas sérieux.

Pour me préserver de pareils écarts, je me suis toujours efforcé de me tenir en garde contre tout jugement prémédité. Je suis parti de cette question : A quoi servent les antennes ? J'ai observé tant que je l'ai pu ; j'ai multiplié les expériences ; j'ai lu tout ce qui, à ma connaissance, a été publié sur les sens des Insectes, et

c'est alors seulement que je me suis prononcé sur l'usage des antennes comme organe d'odorat, parce que rien ne m'a paru aussi conforme à la raison et aux faits.

La raison d'abord. Les auteurs qui ont refusé aux antennes la faculté olfactive se fondent sur ce que ces organes sont plus ou moins cornés, que leur surface est dure, et souvent même raboteuse. Parmi les naturalistes qui pensent ainsi, il y en a qui croient que les antennes sont des organes auditifs, et qui placent le sens du goût dans les palpes, non moins cornés ordinairement que les antennes. Or, si l'air, qui est l'intermédiaire des sons comme le véhicule des saveurs, peut exercer son influence sur les antennes et les palpes, je ne vois pas pourquoi il demeurerait sans effet lorsqu'il est chargé d'odeurs.

Qu'on examine d'ailleurs les antennes au microscope, on les verra couvertes, sauf le Scape dans certaines espèces, d'une villosité très courte et très épaisse, d'une sorte de duvet analogue à celui qui sert aux *Elmis* et aux *Parnus*, etc., à retenir l'air destiné à leur respiration. On sait aussi que c'est à l'aide de leurs antennes que les *Hydrophiles* s'emparent de l'air atmosphérique pour renouveler celui qu'a vicié l'acte respiratoire. Les antennes sont donc organisées de manière à retenir l'air à leur surface, que cet air soit pur, ou qu'il soit imprégné d'odeurs, de miasmes quelconques. Or, si l'air se trouve en contact avec les antennes, est-il bien difficile d'admettre que les odeurs pénètrent dans l'intérieur soit par les poils du duvet, soit par les pores dont l'enveloppe serait percée, soit peut-être (mais ceci est plus douteux) par les membranes ou entre les ligaments qui relient les articulations? Et si les odeurs pénètrent dans l'intérieur qui est parcouru par des nerfs provenant du ganglion cérébral, et qui est rempli d'une substance molle et pulpeuse, ne rencontrent-elles pas toutes les conditions nécessaires à un organe olfactif?

Je sais bien qu'on ne peut pas prouver tout cela *à priori*; mais une pareille preuve échappe aussi aux adversaires de cette opinion. Il me suffit, d'ailleurs, que les idées que j'exprime ne soient pas contraires à la raison, qu'elles aient une apparence de vérité, qu'elles paraissent seulement plus probables que celles

qui attribuent l'odorat aux stigmates, à l'œsophage, parce que l'expérience viendra leur imprimer un caractère de certitude qui manque complètement dans les autres hypothèses.

D'un autre côté, il faut convenir que les antennes sont admirablement placées comme organe olfactif. Dirigées en avant du corps, elles le précèdent en quelque sorte comme pour avertir l'Insecte des dangers qu'il peut courir et des jouissances qui l'attendent, et pour lui révéler la présence des objets qu'il repousse ou qu'il désire. C'est ainsi que les animaux, chez qui l'odorat réside ordinairement dans la partie la plus avancée, la plus saillante de la tête, allongent, en outre, le cou lorsqu'ils veulent percevoir d'un peu loin les odeurs.

Insérées très près de la bouche, et susceptibles, dans un grand nombre de familles, de se mettre en contact avec elle, elles peuvent être un auxiliaire très utile pour aider l'Insecte à reconnaître par l'odorat la qualité des aliments qui se présentent à lui.

L'importance des antennes est telle, qu'elles existent dans toute la grande famille des Articulés, à l'exception des Aranéides qui, précisément aussi, semblent privées de la faculté olfactive, ou n'en jouir que dans des limites très bornées. Or, si elles n'étaient que des organes auditifs (sans compter la faculté tactile que je ne leur refuse pas), pourquoi les Crustacés en auraient-ils quatre, dont deux seulement présentent les caractères d'un organe acoustique? Pourquoi les Araignées, qui entendent cependant, en seraient-elles dépourvues? Pourquoi la nature en aurait-elle donné à tant d'Insectes qui paraissent complètement insensibles aux sons, qui, du moins, ne semblent se laisser jamais guider par eux, n'avoir aucun intérêt à entendre, tandis qu'ils se laissent tous guider par l'odorat? A quoi bon, si elles n'étaient destinées qu'à l'audition, ces mouvements vibratiles si remarquables, et qui s'expliquent lorsqu'on les considère comme servant à la perception des odeurs; car ces mouvements, en agitant l'air, suppléent à l'avantage que présente, pour les Vertébrés, la dépendance de l'organe olfactif de l'organe respiratoire.

Et s'il est vrai que les antennes ne puissent être qu'un organe auditif, ou barométrique, ou olfactif, car leur usage est circon-

scrit dans l'une de ces trois facultés, à moins qu'elles ne les cumulent, ce qui n'est pas impossible; quel est le naturaliste sérieux et de bonne foi qui n'admette que l'hypothèse la plus raisonnable est celle qui les présente comme le siège de l'odorat?

Passons maintenant à l'expérience.

Il y a dix ou douze ans, le *Cynips auratus*, Fourc., me fit prévoir qu'un jour, si je n'étais devancé, je publierais une notice pour prouver que le sens de l'odorat réside dans les antennes. Ayant remarqué aux branches inférieures d'un chêne de ces galles en forme de pommes que produit au printemps le *Diplolepis pallidus*, Oliv., je m'en approchai, et je vis, se promenant à la surface de l'une d'elles, deux individus du *Cynips* dont j'ai parlé, qui étaient venus évidemment là comme ennemis du *Diplolepis*, et pour pondre leurs œufs dans le corps de ses larves. Ma présence ne les effrayant pas, je me mis à les observer; ils palpaient très attentivement et très posément la surface de la galle avec l'extrémité de leurs antennes coudées qu'ils faisaient mouvoir alternativement. De temps en temps les antennes s'arrêtaient, se rapprochaient sur un seul point, et demeuraient immobiles pendant quelques instants, comme si l'Insecte réfléchissait ou comme s'il avait trouvé ce qu'il cherchait, car les antennes cherchaient incontestablement quelque chose. Parfois, après ces quelques instants de méditation et de repos, l'Insecte reprenait sa marche, ses recherches et le mouvement vibratile de ses antennes; mais le plus souvent je le voyais faire un tout petit pas, se dresser sur les pattes, baisser son oviducte, et le plonger dans la substance molle de la galle, à l'endroit même où les antennes s'étaient arrêtées. Il avait fait ce raisonnement: Il y a ici une larve de celles que je recherche, elle est à telle profondeur, je vais essayer de l'atteindre.

Je demurai une bonne heure à observer les *Cynips* qui finirent par se trouver au nombre de quatre. Je ne pouvais me lasser de voir leurs manœuvres; je les suivais avec le plus vif intérêt, et, comme je connaissais alors les dissentiments qui existent entre les savants sur le siège de l'odorat dans les Insectes, je regrettais de ne pas voir autour de cette galle, qui avait été pour moi

l'occasion d'une révélation subite, tout un congrès chargé de résoudre la question. J'affirme qu'après avoir vu l'usage que les *Cynips* faisaient de leurs antennes, après avoir constaté le succès et les suites de leurs explorations, on aurait unanimement proclamé que l'odorat seul pouvait leur servir de guide, et que, par conséquent, l'odorat réside, du moins chez eux, dans les antennes.

Une autre fois, en traversant un sentier sablonneux très propice aux travaux des Hyménoptères fouisseurs, je vis voltiger des *Dinetus pictus*, Fab., en très grand nombre, et quelques *Bembex rostrata*, L. Ces Insectes, lorsqu'ils quittent leur nid pour aller chercher, le premier des *Phytocoris*, le second des *Tabanus* destinés à leurs larves, ont l'habitude d'en fermer l'orifice en y ramenant avec leurs pattes une petite couche de sable. Je m'assis à portée de quelques uns de ces nids, que leurs auteurs m'avaient déjà révélés, et j'attendis, afin de voir comment ils s'y prenaient pour retrouver l'orifice. Un *Dinetus* arriva bientôt chargé de sa proie; il se posa à 20 centimètres environ du nid, et se mit à marcher rapidement en frappant le sol avec ses antennes. Arrivé à l'endroit voulu, ce qui fut vite fait, il s'arrêta un instant, imprima à ses antennes une vibration plus rapide; puis, sûr de son fait, il débaya vivement le terrain, et se précipita dans son trou. Dix fois, en un instant, je fus témoin du même manège.

Je voulus savoir si la facilité avec laquelle le *Dinetus* retrouve son nid est une affaire de mémoire ou d'odorat. Je fis choix de deux nids dont la position m'était bien connue; je bouleversai très légèrement la surface de l'un avec une petite branche de bruyère, et j'appliquai ma main sur l'autre jusqu'à ce que le propriétaire revint, c'est-à-dire pendant environ cinq minutes. Le premier *Dinetus*, s'étant présenté, me parut s'apercevoir peu de mon travail; il erra cependant un peu plus que de coutume, agitant toujours ses antennes qui frappaient sans cesse le sol; mais il finit bientôt par retrouver le domicile de ses petits. Le second se trouva, de prime abord, beaucoup plus embarrassé: ma main, dont l'état de moiteur avait rendu les émanations beaucoup plus actives, avait laissé sur le sable une odeur qui sem-

blait l'étonner, et qu'il cherchait à reconnaître ; car lorsqu'il arrivait à l'endroit que ma main avait couvert, il ralentissait sa marche, et ses antennes palpaient rapidement le sable. Le pauvre Insecte s'épuisait en marches et contre-marches ; il passait par-dessus son nid sans s'en douter ; il creusait çà et là avec les pattes de petites fosses, dans lesquelles il plongeait ses antennes pour explorer les couches inférieures ; il s'arrêtait pour broser ses antennes, comme on se frotte les yeux quand on se sent ébloui : rien n'y faisait. Découragé, il prit son vol ; mais il revint quelques instants après, et recommença ses recherches. Cette fois, soit qu'il fût mieux disposé, et que ses antennes, qui étaient évidemment l'agent explorateur, fussent plus perspicaces, soit plutôt que le soleil, qui était ardent, eût fait évaporer les émanations de ma main, il parvint à retrouver son nid ; mais il y mit bien du temps et de la patience.

Je voulus faire une dernière expérience, et je m'adressai au même *Dinetus*, que les difficultés antérieures avaient dû rendre un peu plus roué, ainsi qu'à un *Dinetus* voisin. Je préparai deux carrés de papier d'environ 3 centimètres de côté ; je les glissai sous le sable au-dessus de l'orifice des deux nids, et les cachai de manière qu'on ne pût les voir. Les *Dinetus* eurent beau courir et faire jouer leurs antennes, ils ne purent retrouver leur nid. Ils s'aperçurent cependant de la présence d'un corps étranger, sur lequel mes doigts avaient laissé une odeur quelconque, car ils s'y arrêtaient quelquefois en appliquant sur le sable leurs antennes devenues immobiles. J'avais pris un *Dinetus*, et, après l'avoir tué, je l'avais enfoui entre les deux nids à une très faible profondeur. Leurs antennes l'éventèrent, car ils s'y arrêtèrent deux ou trois fois ; mais après ils n'y firent plus attention.

Je fis aussi pour le *Bembex* l'expérience du papier ; ses démarches furent vaines. J'enlevai l'obstacle, il finit par retrouver son nid.

J'ai décrit trop longuement peut-être ces observations, et cependant je n'ai point fait comprendre, comme je le voudrais, le rôle que jouaient les antennes au milieu de toutes les manœuvres dont j'ai parlé. Pourquoi ces organes toujours en mouve-

ment, toujours frappant le sol, s'y appliquant quelquefois? Comment donnaient-ils à l'Insecte les moyens de reconnaître son nid, car ils lui servaient très positivement à le retrouver? Était-ce par l'audition? Mais que peut-on entendre dans un nid où il n'y a qu'un œuf et des cadavres? C'était donc par l'odorat.

Je ne résiste pas à l'envie de signaler un autre fait dont j'ai été témoin l'été dernier.

Je travaillais dans mon cabinet devant une fenêtre ouverte dont l'encadrement est de bois de chêne. Un Insecte, passant devant mes yeux, attira mon attention, et, l'ayant suivi du regard, je le vis se poser sur un des côtés de l'encadrement : c'était une femelle du *Leucopsis dorsigera*. A peine cet Insecte parasite se fut-il posé, qu'il se mit à marcher lentement et avec précaution, et frappant légèrement le bois avec ses antennes. Évidemment il cherchait à s'assurer s'il n'y avait pas dans le bois quelque larve qui pût se charger de nourrir un de ses petits. De temps en temps il s'arrêtait pour explorer plus sérieusement, toujours à l'aide de ses antennes, un point qui lui semblait sans doute digne d'attention, puis il recommençait ses explorations. Sa patience fut enfin couronnée de succès, et ses antennes lui ayant signalé la présence d'une larve, il fit un pas, se dressa sur ses pattes, dégaina son oviducte et le plongea lentement et avec précaution dans le bois pour introduire un œuf dans le corps de cette larve. Je vis, en un mot, se reproduire les manœuvres dont le *Cynips auratus* m'avait rendu témoin.

Cela fait, le *Leucopsis* reprit ses recherches, toujours avec les mêmes précautions et par les mêmes moyens, et ayant trouvé une nouvelle occasion de pondre un œuf, il se mit en devoir d'en profiter; mais pendant qu'il introduisait son oviducte, je me levai et m'approchai pour l'observer de plus près, ce qui le mit en fuite. Quelques minutes après, il revint et se remit en quête. Le hasard fit qu'il repassa sur l'endroit même où il avait la première fois enfoncé sa tarière; la sensation qu'il avait déjà éprouvée se renouvela sans doute, car il s'arrêta tout court, fixa ses antennes sur le bois, et, satisfait de son examen, fit de nouveau usage de son oviducte.

Ce fait de deux œufs pondus juste au même point, à des intervalles différents, me convainquit que le *Leucopsis*, loin d'agir étourdiment, ne se laissait guider que par des faits bien connus et bien appréciés d'avance; qu'il avait les moyens de constater très positivement ces faits, et que ces moyens lui étaient évidemment fournis par les antennes. Consistent-ils dans la faculté d'entendre les larves qui rongent le bois, ou dans celle de les sentir? J'aime mieux voir ici un effet de l'odorat que de l'ouïe, et j'ai lieu de penser que mon opinion paraîtra la plus probable.

Je n'en finirais pas si je voulais citer tous les faits du même genre que je retrouve dans mes notes ou dans mes souvenirs, et que les Hyménoptères parasites m'ont fourni l'occasion d'observer. Je me borne donc à faire remarquer que lorsque des *Odyneres*, des *Crabonites*, des *Cerceris*, des *Collètes*, qui ont creusé leurs nids presque côte à côte, dans le même talus, le même escarpement, veulent reconnaître leur domicile, ils se bornent à introduire leurs antennes dans leurs divers terriers qui se présentent à eux. Si celui qu'ils abordent n'est pas le leur, ils s'envolent bien vite; dans le cas contraire, ils se précipitent dedans; que lorsque des Guêpes, des Frelons se promènent sur des fruits qu'ils cherchent à attaquer, ou lorsqu'ils se présentent pour en ronger l'intérieur, ils les tâtent constamment avec leurs antennes; que les *Bostrichus*, les *Apate* explorent avec leurs antennes les arbres auxquels ils veulent confier leur postérité, afin de reconnaître les endroits les plus favorables à la ponte; que les *Necrophorus*, les *Silpha*, les *Géotrupes* se dirigent toujours les antennes en avant vers les substances qu'ils recherchent, et qu'ils aiment à y reposer ces organes, pour savourer sans doute les odeurs qui en émanent; que les *Hammaticherus*, dont les antennes sont souvent dirigées en arrière dans le repos, les portent toujours en avant lorsqu'ils s'avancent vers quelque objet, et qu'elles leur servent à reconnaître les écoulements sanieux des vieux chênes, dont ces Longicornes, ainsi que les *Lucanes*, paraissent friands; que d'après M. Mitre, qui a publié d'excellentes observations sur l'accouplement des *Cebrio*, les mâles, pour trouver les femelles cachées sous terre, promènent leurs antennes sur le sol.

Enfin, je recommande à toute l'attention des naturalistes les curieuses expériences faites par M. Alex. Lefebvre sur une Abeille, expériences qui ont donné lieu à une notice insérée dans les *Annales de la Société entomologique* (1), et qui concordent parfaitement avec mes propres observations.

Les faits que j'ai constatés m'ont depuis longtemps donné la conviction que l'odorat des Insectes réside dans les antennes; mais je devais essayer de faire passer cette conviction dans l'esprit des autres, et j'ai compris qu'il fallait pour cela d'autres expériences.

Je me suis d'abord attaché à rechercher quel organe est le siège du sens dont il s'agit. Je prenais des Insectes de toutes les familles, je les traversais d'une épingle fine et les piquais sur des plaques de liège. Pour ceux qui ne vivent pas longtemps après avoir été ainsi blessés, j'employais les épingles les plus déliées, et je n'entamais pour ainsi dire que la peau. J'avais remarqué, en effet, et cette observation n'est pas inutile pour ceux qui seraient tentés de renouveler mes expériences, j'avais remarqué que lorsqu'un Insecte était piqué depuis peu, et qu'il était sous l'influence de la douleur, il demeurerait presque toujours indifférent aux odeurs que je lui présentais; il n'y devenait sensible que lorsque les tissus traversés par l'épingle s'étaient figés autour d'elle, la plaie se trouvait ainsi cicatrisée.

Lors donc que l'Insecte était dans ces conditions, et que son immobilité me permettait de penser qu'il était maître de ses sensations, j'imbibais un petit pinceau d'essence de térébenthine ou d'essence de serpolet, ou d'éther, et je l'approchais de son corps. Si je le présentais aux stigmates, je n'obtenais la plupart du temps aucun résultat; mais si je le laissais séjourner longtemps aux abords des orifices respiratoires, si je donnais ainsi aux odeurs le temps de pénétrer avec l'air dans les trachées, l'Insecte s'agitait, se tourmentait et manifestait un malaise évident. Si je promenais le pinceau parallèlement aux antennes, tantôt ces organes se relevaient, s'abaissaient, s'écartaient lentement ou

(1) Tome VII, 1838, p. 395.

brusquement, comme pour fuir l'odeur incommode qui agissait très évidemment sur elles, car la vue n'était pour rien dans ces mouvements, puisque la présence d'un pinceau sec n'en déterminait aucun; tantôt l'insecte s'agitait comme lorsque l'odeur avait pénétré dans ses stigmates; tantôt il recevait une commotion comme celle d'une décharge électrique, et un tressaillement subit parcourait tout son corps. Quelquefois cependant, mais rarement, il n'éprouvait rien, en apparence au moins, soit que la douleur lui causât des distractions, soit qu'il fût réellement endormi.

Si j'approchais le pinceau de la bouche, presque toujours les palpes se mettaient en mouvement et l'Insecte entraînait en convulsion.

Il résultait pour moi de ces expériences, que, par les antennes, les palpes et les trachées, les Insectes deviennent sensibles aux émanations des corps, et ces expériences avaient été assez nombreuses et faites avec assez de soin pour me convaincre, alors même que l'odorat devrait être attribué aux trachées, que ce sens appartient aussi aux antennes et aux palpes, puisque ces organes ne donnaient des signes de sensibilité que lorsque le pinceau était imbibé de la liqueur odorante.

Cependant une objection se présenta à mon esprit : comme je n'avais opéré qu'avec des Insectes à antennes courtes ou moyennes, il était permis de supposer que le pinceau se trouvant assez près du corps, les émanations pénétrantes de la térébenthine et de l'éther pouvaient former autour de l'Insecte une atmosphère dont l'action agissait sur l'organe respiratoire, et que les mouvements des antennes et des palpes n'étaient que la conséquence des sensations olfactives recueillies par les stigmates. Ne voulant pas laisser cette objection sans réponse, je recueillis des Insectes à longues antennes, tels que des *Sauterelles*, des *Ham-maticherus heros*, des *Ergates faber*, des *Astynomus ædilis* mâles, remarquables, surtout ces derniers, par la longueur de ces appendices. Je les piquai comme les précédents, et le lendemain et jours suivants je les fis servir à mes observations. Lorsque j'approchais le pinceau du thorax ou de l'abdomen, en le maintenant

à la distance de un à deux centimètres, je ne produisais aucun effet; si, au contraire, j'en approchais de l'extrémité des antennes, ce qui le plaçait quelquefois à plus de dix centimètres du corps, les antennes s'agitaient presque aussitôt et l'Insecte entraînait en convulsions. L'*Ergates faber* se montrait surtout très sensible : à un centimètre de l'extrémité des antennes, le pinceau lui occasionnait des frémissements et des commotions aussi caractéristiques que curieuses à constater. J'ajoute que, dans ces Insectes, les palpes se montraient aussi sensibles que dans les autres; souvent même l'effet s'y produisait plus vite que dans les antennes.

Il demeure donc constaté que les antennes sont, par elles-mêmes, ainsi que les palpes, sensibles aux odeurs, et que, par les stigmates, les Insectes ne peuvent recueillir que ce malaise dont j'ai déjà donné l'explication.

Je voulais aller plus loin encore; j'aspirais à être témoin des embarras et des erreurs auxquels devaient naturellement être exposés des Insectes que j'aurais privés des antennes ou des palpes, ou même de tous ces organes à la fois. Ces expériences ont porté sur des *Necrophorus*, des *Silpha*, des *Calliphora*, des *Sarcophaga*, des *Bombyx*, et surtout du *Bombyx Mori*, dont j'ai sacrifié un grand nombre; mais j'avoue qu'elles ne m'ont satisfait que médiocrement. Sans doute les *Necrophorus* s'éloignaient souvent des charognes et les Mouches de la viande; sans doute aussi les *Bombyx* ne savaient plus retrouver leurs femelles ou du moins ne se dirigeaient vers elles qu'accidentellement et par hasard; mais quoique leurs incertitudes et leurs erreurs soient favorables à ma thèse, je n'essaierai pas de m'en prévaloir, parce qu'on peut, jusqu'à un certain point, les mettre au compte de leurs souffrances. Les Insectes, d'ailleurs, ont leur indépendance et leur libre arbitre, et alors même qu'ils possèdent tous leurs organes, ils font, lorsqu'ils sont blessés ou effarouchés, tout autre chose que ce qu'on serait en droit d'attendre d'eux.

J'ai mieux réussi en les piquant après les avoir mutilés et en laissant sécher leurs plaies. Voici tout simplement les faits que j'ai observés.

1° En amputant l'extrémité des antennes, la sensibilité olfac-

tive n'était pas détruite, mais elle était affaiblie, et d'autant plus que le nombre des articles enlevés était plus grand ; de sorte que, vers la base, la sensibilité était nulle ou à peu près. Dans les antennes à massue, l'amputation de celle-ci m'a paru détruire l'odorat.

2° Le vernissage des antennes avec une couche de gomme a rendu ces organes insensibles.

3° L'amputation des palpes m'a permis souvent d'approcher le pinceau de la bouche sans que l'Insecte en fût affecté ; mais quelquefois il se manifestait un peu de sensibilité, parce qu'il est très difficile d'enlever radicalement ces organes.

De ce qui précède, il résulte, selon moi, de la manière la plus incontestable, que, chez les Articulés, le sens de l'odorat réside dans les antennes et dans les palpes ; mais, à mon avis, les antennes sont destinées à percevoir les odeurs de loin comme de près, tandis que les palpes n'auraient pour mission que d'apprécier, par l'odeur comme par le tact, la qualité des aliments, et n'exerceraient leurs facultés olfactives qu'à de faibles distances.

Deux mots maintenant sur deux questions qui se rattachent à celle que je viens de traiter et qui ne sont pas tout à fait dépourvues d'intérêt.

1° Quelle est la partie des antennes et des palpes qui est le siège de l'odorat ?

2° Comment pourrait-on classer, au point de vue de l'odorat, les divers ordres d'Articulés ?

La première question ne me paraît pas susceptible d'une solution uniforme et absolue ; mais la raison et mes expériences m'autorisent cependant à proposer les principes ci-après, dont l'application est soumise aux règles de l'analogie :

Dans les antennes plumeuses, flabellées ou pectinées, comme celles des *Drilus*, des *Ptilinus*, des *Ptilophorus*, des *Cladophorus*, de certains *Sternoxes*, des *Lophyrus*, des *Cladius*, des *Ctenophora*, des *Tanytus*, des *Bombyx*, etc., l'odorat réside dans toute la partie rameuse.

Dans les antennes simples et sétacées ou filiformes, comme celles des Carabiques, des Longicornes, des Chrysomélines et

d'un grand nombre d'Hyménoptères, la faculté olfactive est d'autant moins vive qu'on s'approche plus de la base, et c'est principalement dans les derniers articles que réside l'odorat.

Dans les antennes terminées par une massue, que celle-ci soit formée d'articles perfoliés comme dans les Nécrophores, feuilletés comme dans les Lamellicornes, serrés comme dans les Curculionites, l'odorat réside exclusivement dans la massue. On doit aussi probablement le placer dans le bouton terminal des antennes des Lépidoptères diurnes.

Dans les antennes en massue, comme celles d'un grand nombre d'Hyménoptères (Chalcidites, Odynères, Guêpes, Andrénes, etc.), le siège de l'odorat est à l'extrémité.

Relativement aux Diptères, j'avoue que je ne puis rien préciser. Je crois cependant que l'odorat réside dans l'antenne tout entière, mais j'ignore quel est l'usage du style plumeux, ou tomenteux, ou glabre, ou globifère, qui s'insère sur le dernier article ; j'ai lieu de croire pourtant qu'il sert à la perception des odeurs.

Quant aux palpes, je suis tenté d'affirmer que c'est dans le dernier article que réside l'odorat.

En ce qui concerne la seconde question, voici, je crois, ce qui approche de la vérité.

Les Diptères, et surtout les Brachycères, étant parasites ou phytophages, ou recherchant les substances en décomposition, ont, généralement parlant, l'odorat le plus fin.

Vient ensuite l'ordre des Hyménoptères, qui comprend un grand nombre d'espèces parasites et fouisseuses, et dont les instincts supposent une grande délicatesse d'odorat.

Je placerais en suivant l'ordre des Coléoptères, où je trouve les *Aphodius*, les *Géotrupes*, les Charansonites, les Xylophages, les *Dermestes*, etc., qui sont doués d'un odorat fort subtil.

Puis viendraient les Lépidoptères, dont quelques uns, et surtout les *Bombyx*, ne le cèdent à aucun autre Insecte pour la finesse de l'odorat.

Après les Lépidoptères, les Hémiptères dont la plupart vivent

sur les plantes et ont besoin, dès lors, de pouvoir les discerner par l'odorat.

Après eux, les Orthoptères, qui m'ont paru avoir généralement l'odorat assez émoussé.

Après les Orthoptères, les Névroptères, chez lesquels je n'ai recueilli que de faibles preuves de sensibilité olfactive.

Je n'assigne pas la place des Crustacés, parce que les observations me manquent. Il paraît cependant que les Homards, les Langoustes et autres, ont le sentiment des odeurs, et peut-être cet ordre irait-il avant les Orthoptères ou même les Hémiptères.

Quant aux Araignées, je crois devoir les inscrire au dernier rang. Quoique leurs palpes soient sensibles aux odeurs, ce dont je me suis assuré, leurs habitudes indiquent que l'odorat est chez elles fort peu développé, ce qui, du reste, semble leur être commun avec les Insectes chasseurs et carnassiers, avec cette circonstance aggravante, qu'elles sont dépourvues d'antennes. Aussi les voit-on se borner ou à chasser à vue, comme les Mygales et les Lycoses, ou à attendre leur proie sur leurs toiles, comme les Tégénaires et les Épeires.

QUELQUES MOTS

SUR

L'ORGANE DE L'ODORAT ET SUR CELUI DE L'OUÏE

DANS LES INSECTES,

Par M. LÉON DUFOUR.

M. Édouard Perris, en habile et ingénieux observateur, a confirmé, par les faits comme par le raisonnement, que chez les Insectes le siège principal de l'odorat est dans les antennes. Inspiré par la lecture de son mémoire, je viens étayer son opinion par des faits anatomiques et des considérations physiologiques. Ce même savant a aussi effleuré la question du sens de l'ouïe dans ces Articulés ; je l'aborderai pareillement.

Les bornes d'un écrit improvisé, d'un essai ou plutôt d'un fragment de dissertation sur ces deux sujets, ne me permettent point de sortir des généralités, et m'interdisent toute érudition, toute citation. L'entomologiste versé dans la connaissance des Insectes de tous les ordres trouvera sans peine dans ses souvenirs l'application des exemples à ces généralités.

1° *Odorat.* — Il n'est certainement qu'une modification du toucher. Des atomes odorants, ou recherchés ou improvisés, viennent s'apposer sur une surface d'une texture spéciale où s'épanouissent les ramuscules nerveux. L'impression de ces atomes est transmise au cerveau par un nerf olfactif qui y prend son origine. La fonction s'exerce dans l'Insecte par une disposition anatomique analogue à celle des animaux le plus haut placés dans l'échelle.

Or les Insectes ont un *cerveau* dont les fonctions sont bien distinctes des *ganglions* auxquels il se rattache anatomiquement,

et ce cerveau émet des nerfs qui président à l'exercice des sens. Je vous le demande, en est-il autrement dans les animaux vertébrés ?

Tous les entomotomistes, tant anciens que modernes, ont constaté au cerveau des Insectes des nerfs qu'ils ont appelés *antennaires*, parce que leur tronc s'introduit dans les antennes. Mais que signifie ce mot *antennes*, dont l'étymologie est si obscure ? Il se traduit vulgairement, et même scientifiquement, par celui de *cornes*, parce qu'elles s'implantent sur le front comme les cornes de certains animaux. Ce terme technique est donc dépourvu d'une positive signification !

Comme siège d'un ou de plusieurs sens, les antennes ont été imparfaitement étudiées dans leur texture intime. C'est pourtant de celle-ci que l'on peut rationnellement déduire les attributions physiologiques.

Leur forme articulée non seulement s'accommode à merveille aux mouvements généraux et partiels de ces organes, mais nous allons voir que certains de leurs articles sont plus spécialement organisés pour l'impression sensoriale.

Dans les longues antennes, dans celles dites filiformes ou sétiformes, un certain nombre d'articles basilaires ont une consistance évidemment plus dure, plus cornée qui les rend presque insensibles aux agents extérieurs. Je dirai bientôt pourquoi ils ont été ainsi fabriqués. Les autres articles, surtout à mesure qu'ils approchent de l'extrémité de l'antenne, ou bien ont une surface pubescente soyeuse, veloutée, luisante, et une texture finement spongieuse, ou bien ils deviennent insensiblement d'une petitesse, d'une multiplication infinies. C'est cette partie de l'antenne, ce sont ces articles dont je viens de parler, qui constituent essentiellement l'organe de l'odorat ; eux seuls sont pénétrés des ramifications du nerf olfactif (ou antennaire), c'est à leur surface que les molécules odorantes sont perçues et que leur impression est transmise au *sensorium commune*.

Les articles basilaires cornés, et plus ou moins glabres, font l'office d'un étui qui renferme et protège le tronc du nerf olfactif avant ses divisions.

Dans les antennes courtes, ou droites ou coudées, c'est au bouton, ou capitule, au croissant, à la palette, à la massue, aux feuillets, aux dents en scie ou pectinées, aux panaches, aux articles plumeux, etc., que réside le sens de l'olfaction. Une loupe tant soit peu scrupuleuse constate, aux articles ou prolongements qui constituent ces diverses configurations, cette finesse de texture, cette spécialité d'organisation, cette trame nerveuse dont je viens de parler, tandis que le scape proprement dit, ou les articles basilaires, demeurent étrangers à l'olfaction. M. Perris, pour nous faire apprécier la finesse de l'odorat et le prodigieux discernement des Insectes, a tracé une histoire saisissante d'intérêt des Hyménoptères parasites qui inoculent leurs œufs aux larves enfouies dans les profondeurs du bois ou des galles. Cet observateur nous a aussi initiés aux surprenantes manœuvres d'Hyménoptères fouisseurs, dont les mères intelligentes, guidées par le sens de l'odorat, retrouvent par le tâtonnement, le flairerement de leurs vibratiles antennes la piste de leur progéniture confiée aux entrailles de la terre. Voilà de ces histoires piquantes, simulant le roman, qui vengent la science entomologique de l'outrecuidance de certains nomenclateurs qui tendent à la plonger dans le chaos et l'anarchie.

Remarquez encore à l'appui d'une plus grande exquisité de l'odorat, que les mâles de beaucoup d'Insectes ont des antennes bien plus développées que celles des femelles, et souvent d'une configuration tellement différente, qu'il en est résulté dans la science des erreurs flagrantes de classification, et que plusieurs doubles emplois y subsistent encore. Mais n'allez pas imaginer, ainsi qu'on le croit en général, que ces antennes du mâle ne soient qu'un ornement, une parure privilégiée, un appareil de séduction. Non, la nature ne descend pas à ces puérilités. Ce luxe de développement, cette élégante végétation du tissu antennaire, n'ont été créés que pour multiplier la surface olfactive, afin de saisir les émanations de la femelle à l'époque du rut, dans le but définitif et harmonique de la conservation de l'espèce.

2° *Ouïe*. — Bien peu d'entomologistes refusent aux Insectes le sens de l'ouïe. Il est certain qu'ils perçoivent les sons. On sait,

de temps immémorial, que lorsqu'un essaim d'Abeilles quitte la ruche mère et prend son essor dans les airs pour chercher au loin un nouveau gîte, un nouveau domicile, on réussit à suspendre son vol et à le déterminer à se poser, en produisant un bruit discordant, une sorte de charivari, par des coups redoublés sur des pincettes, des tringles de fer, des casseroles, etc. Quel observateur un peu patient n'a pas surpris le Grillon des champs à demi enfoncé dans sa tanière, appeler sa femelle par son amoureux *cri cri*? Combien de fois ne m'est-il pas arrivé d'interrompre brusquement cette stridulation en frappant du pied le sol à la distance de deux ou trois mètres du Grillon, qui ne pouvait pourtant pas me voir! Les Sauterelles, la Courtilière, les Criquets, dans ce même but amoureux, font vibrer leurs cymbales, racler leurs archets, et leurs femelles ne sont ni sourdes ni cruelles. La Cigale, au temps de l'ardente canicule, immobile sur un tronc d'arbre, y fait résonner ses accents rauques et monotones pour attirer et séduire sa muette femelle. Quel savant, dans le silence du cabinet, n'a pas prêté son oreille étonnée au *tic-tac*, au tapotement de l'*Anobium*? Qui n'a point remarqué que le moindre déplacement d'une chaise suffit pour suspendre subitement ce singulier bruit de pulsation?

Je me borne à ces exemples incontestables d'audition directe. Les entomologistes pratiques se seront convaincus maintes fois combien le bruit, même à faible ton, peut éveiller la sensibilité acoustique des Insectes dont ils cherchent à s'emparer.

Mais où se trouve le siège de l'ouïe? quel organe reçoit l'impression des ondes sonores? quelle trame nerveuse les transmet au centre des sensations? Ce sont là des questions sur lesquelles on a émis des opinions fort diverses sans avoir fixé la science sur sa solution définitive.

Des auteurs préoccupés de la complication de l'appareil acoustique des Vertébrés, préoccupés surtout de l'existence d'une membrane du tympan comme condition anatomique, essentielle pour la transmission des sons, semblent s'être abeurtés à trouver des dispositions analogues dans les Insectes, comme si la nature devait s'astreindre rigoureusement à cette conformité organique

qu'on prétend lui imposer, comme s'il ne lui était pas licite d'arriver au même but par des moyens très dissemblables, comme si nous étions encore initiés dans tous ses secrets. Cette préoccupation a même été portée si loin, que des savants fort recommandables, ayant découvert dans quelques Insectes exceptionnellement, et dans des points du corps peu conciliables au point de vue physiologique, des dépressions, des cavités, des amincissements circonscrits du tégument, en ont aussitôt induit l'existence d'un organe auditif. L'un, apercevant au visage de la Blatte deux taches blanches d'une texture plus fine, y voit un tympan ; l'autre, portant ses regards empressés dans une excavation, une conque des flancs du Criquet, ne manque pas d'y colloquer le sens de l'ouïe : il y trouve un tympan, un labyrinthe membraneux, etc. ; un troisième, en étudiant les jambes antérieures des Grillons, des Sauterelles, y remarque des dépressions, des espèces de diaphragmes membraneux unis et tendus, et il ne balance pas à proclamer un organe acoustique avec son tympan, ses capsules auditives, que sais-jé !

Vous le voyez, d'après ces savants, certains Insectes entendraient, qui par la tête, qui par les flancs, qui par les pattes, et ces espèces privilégiées, ne formant pas la millième partie de la nation entomologique, excluraient implicitement d'une semblable faveur anatomique, je ne dis pas l'immense majorité, mais la presque totalité des Insectes, malgré la constatation irréfragable du sens de l'ouïe dans ceux-ci. Ce n'est point ici le lieu de porter un contrôle sérieux sur ces diverses hypothèses.

Je partage avec MM. Goureau et Newport l'intime conviction que dans les Insectes le siège de l'audition est dans les antennes, comme celui de l'odorat. Et où se trouve donc l'incompatibilité physiologique pour l'existence simultanée de l'ouïe et de l'odorat dans un même organe commun à toutes les espèces de cette populeuse classe d'animaux ? L'air n'est-il point dans ces deux fonctions sensoriales le véhicule des agents qui impressionnent l'organe ? Quelle sérieuse difficulté y a-t-il à ce que le même nerf qui prend son origine au cerveau puisse transmettre à celui-ci ou l'atome impalpable de l'odeur, ou l'élément plus impalpable en-

core du son? Qui nous dit que les ramuscules nerveux épanouis dans les derniers articles antennaires n'ont pas reçu, les uns la faculté spéciale de l'impression sonore, les autres celle de l'impression olfactive? Qui nous dit encore que le tronc nerveux qui résume ces ramuscules n'a pas, dans sa composition intime, ainsi qu'on pourrait l'induire des savantes recherches de l'anatomiste anglais précité, des filets dont les uns provoquent la perception des odeurs, et les autres celle des vibrations sonores? Je ne crains pas de le dire, il ne me répugne nullement de croire à ce cumul physiologique de l'odorat et de l'ouïe dans les antennes.

MÉMOIRE

SUR

LES PLIS CÉRÉBRAUX DE L'HOMME ET DES PRIMATES,

Par M. Pierre GRATIOLET.

Lu à l'Académie des sciences le 9 septembre 1850.

Les travaux de Rolando, de M. le professeur Cruveilhier et de M. Foville, ont fait connaître en détail les circonvolutions, ou, pour parler avec Willis d'une manière plus exacte, les plis cérébraux de l'espèce humaine. Les circonvolutions des Singes ont été beaucoup moins étudiées, du moins elles ne l'ont jamais été d'une manière générale. C'est là une lacune qu'il m'a paru important de combler.

Les plis cérébraux n'existent point à un égal degré de développement dans tous les Singes. Il y a des Singes à plis cérébraux abondants. Il y a des Singes à plis cérébraux rudimentaires. Il y en a d'autres, enfin, dont le cerveau est lisse. Le cerveau des Singes ne peut donc être caractérisé par le fait de la présence ou de l'absence des plis cérébraux. Mais toutes les fois

que ces plis apparaissent, ils se développent dans un ordre si constant qu'il réveille l'idée d'un type commun. Ainsi ils peuvent être l'objet naturel d'une description générale. Cette description entraîne à des détails nombreux, mais elle peut être résumée en peu de mots.

Il y a des plis sur la face externe et sur la face interne de l'hémisphère cérébral des Singes ; ceux de la face externe forment cinq groupes naturels, à savoir : en premier lieu, le lobe central (*insula* de Reil), caché au fond de la scissure de Sylvius, et, en second lieu, quatre lobes entourant le lobe central. Ces quatre lobes sont : 1° le lobe frontal ; 2° le lobe pariétal ; 3° le lobe temporal ; et 4° enfin le lobe occipital qu'une scissure profonde (*scissure perpendiculaire externe*) sépare du lobe pariétal. Dans tous les Singes, à l'exception peut-être de l'Orang et du Chimpanzé, le lobe central est absolument lisse. Le lobe frontal présente quelques plis arbitraires fort irréguliers, et trois plis frontaux dont la direction est horizontale. Le pli frontal supérieur se décompose, dans les Singes les plus élevés, en deux ou trois plis secondaires. Le lobe pariétal a trois plis. Le pli pariétal moyen se prolonge à son sommet en un lobule plus ou moins grand. Le troisième pli se recourbe au-dessus du sommet de la scissure de Sylvius et descend dans le lobe temporal. La direction générale de ces plis se rapproche de la verticale. Le lobe temporal comprend trois plis parallèles entre eux et à la scissure de Sylvius. Enfin, deux scissures horizontales divisent la surface externe du lobe occipital en trois étages parallèles.

Il y a donc autour du lobe central quatre lobes et douze plis principaux, à savoir : trois plis pour chacun des lobes. Tous les plis d'un même lobe sont parallèles entre eux ; mais les plis d'un lobe ne sont point parallèles à ceux d'un lobe voisin.

Outre les douze plis principaux que nous venons d'indiquer, il faut en signaler quatre dont l'importance n'a point été jusqu'à présent reconnue. Ces plis passent du lobe occipital au lobe pariétal et au lobe temporal ; je les nommerai *plis de passage*. Le premier pli de passage est étendu du sommet du deuxième pli pariétal au sommet de l'étage supérieur du lobe occipital ; le

deuxième et le troisième pli unissent la branche descendante du troisième pli pariétal à l'étage moyen du lobe occipital ; le quatrième, enfin, s'étend du pli temporal inférieur au troisième pli occipital. Ces plis, comme on le verra tout à l'heure, fournissent des caractères fort importants.

Tels sont, d'une façon très générale, les plis cérébraux de la face externe. Ceux de la face interne sont disposés sur trois lobes : le lobe fronto-pariétal, le lobule occipital interne et le lobe occipito-temporal. Ici, comme sur la surface externe, les plis d'un même lobe sont toujours parallèles entre eux ; si le lobe est allongé, les plis se développent dans le sens de sa longueur. On compte deux plis principaux sur le lobe fronto-pariétal, trois plis sur le lobe occipito-temporal, et enfin un ou deux plis de passage internes entre la région pariétale et le lobule occipital. Je ne peux aborder ici une description approfondie de ces plis ; toutefois cette indication sommaire suffira pour faire comprendre le sens des propositions suivantes.

A. Les Singes de l'ancien continent et les Singes américains se distinguent les uns et les autres en deux groupes. Les deux plis supérieurs de passage sont bien marqués dans les Singes du premier groupe ; le pli supérieur manque dans ceux du second.

Parmi les Singes de l'ancien continent, ceux du premier groupe se distinguent aisément par les caractères suivants. Chez les Gueçons, les deux plis sont cachés au fond de la scissure perpendiculaire externe, sous le bord tranchant du lobe occipital prolongé en forme d'opercule. Chez les Semnopithèques, le pli supérieur est superficiel et simple ; dans les Gibbons et les Orangs, il grandit de plus en plus et se complique de flexuosités nombreuses.

Dans le cerveau humain, les deux plis existent également, mais ils sont tous les deux grands et superficiels, en sorte que la scissure perpendiculaire externe est complètement oblitérée. Cette remarque résout une des plus grandes difficultés que soulève la comparaison du cerveau de l'homme avec le cerveau des Singes.

Le deuxième groupe comprend les Cynocéphales, les Macaques et le Chimpanzé. Les Cynocéphales sont caractérisés par la grandeur du lobe occipital, toujours très riche en plis secondaires,

et par la petitesse du lobe qui termine le deuxième pli pariétal.

Dans le Rhésus et le Maimon, ce lobule est également fort petit, mais le lobe occipital est moins grand et ses plis sont toujours très simples.

Dans les vrais Macaques, le lobe occipital est moindre encore. Le lobule du deuxième pli pariétal est très grand.

Dans le Chimpanzé, le pli supérieur de passage manque ; l'opercule du lobe postérieur est complet, et ses plis sont relativement très simples. Enfin, le lobule du deuxième pli pariétal est très grand. Par tous ces caractères, le cerveau du Chimpanzé diffère de celui des Orangs, des Cynocéphales et du Rhésus, et se rapproche essentiellement du cerveau des Macaques et des Magots.

Les Singes américains qui se rapportent au premier groupe sont les Atèles et les Lagotriches ; ils ont tous les plis de passage. Les Saïs et les Sajous forment le deuxième groupe. Dans les Saïs, le deuxième pli de passage est grand et superficiel ; il est profondément caché dans les Sajous. Ces caractères sont sûrs et d'un emploi facile.

Le cerveau des Sagouins n'a que des circonvolutions rudimentaires. Le sommet du pli courbe et le pli temporal supérieur y sont seuls bien distincts. Les Ouistitis sont absolument dépourvus de circonvolutions, et la scissure de Sylvius est le seul indice de division qui persiste sur la surface du cerveau.

Ces faits sont constants, faciles à saisir, et leur fixité leur donne peut-être une valeur réelle au point de vue des classifications zoologiques.

B. A ces faits, nous ajouterons les remarques suivantes :

1° Dans tous les Singes, la forme générale du cerveau demeure à peu près la même ; mais les lobes occupent sur la surface une étendue relative très variable. Dans les Singes les plus élevés, le lobe frontal l'emporte. A mesure qu'on s'abaisse dans la série des Primates, cette prééminence abandonne le lobe frontal et passe successivement au lobe pariétal et au lobe occipital. Ce qui se dit des lobes peut se dire également de leurs plis. Ainsi, en supposant dans deux Singes différents un égal développement de la

somme des plis, cette somme sera, suivant le groupe auquel ils appartiennent, très inégalement répartie.

2° Les genres et les groupes naturels étant définis dans la nature actuelle comme les espèces elles-mêmes, on peut s'attendre à trouver dans chacun d'eux une espèce maximum et une espèce minimum. Or, constamment, il y aura plus de circonvolutions dans la première espèce, et il y en aura moins dans la dernière. Mais cette tendance au développement, dans un sens, et à l'anéantissement, dans l'autre sens, ne s'exprime pas également dans tous les genres. Dans quelques genres, en effet, toutes les espèces étant extrêmement voisines, il n'y a point entre elles de dégradation évidente. C'est ainsi que les Papions et les Mandrills, Singes très élevés et très intelligents, forment en quelque sorte une tête de série dont les derniers anneaux sont inconnus. Aussi les Cynocéphales l'emportent-ils par la richesse de leurs plis cérébraux sur la plupart des Pithèques qui les précèdent dans l'ordre zoologique. Ce fait a, au premier abord, quelque chose de paradoxal, mais il est facile de résoudre cette difficulté apparente. En effet, si le cerveau d'un Cynocéphale l'emporte par son développement général sur un cerveau de Semnopithèque, par exemple, il lui est inférieur par le type, ce qu'on peut aisément démontrer.

3° Les points homologues étant parfaitement déterminés sur tous les cerveaux de Singes, on peut rechercher s'il y a entre les vertèbres céphaliques et les principales régions cérébrales un rapport constant et nécessaire. Or, en prenant avec soin le moule intérieur de crânes appartenant à différentes espèces, on démontre aisément, par la trace que laissent sur ces moules les sutures pariéto-frontales et pariéto-occipitales, que ce rapport n'a rien d'absolu. C'est là un nouvel argument à opposer aux partisans du diagnostic cranioscopique, soit qu'ils acceptent la méthode de Gall, soit qu'ils préfèrent les hypothèses de MM. Spix et Carus.

MÉMOIRE

SUR LE

SYSTÈME VASCULAIRE DE LA SANGSUE MÉDICINALE

ET DE L'AUSLOSTOME VORACE,

POUR SERVIR À L'HISTOIRE DES MOUVEMENTS DU SANG
DANS LES HIRUDINÉES MÉDICINALES,

Par M. Pierre GRATIOLET.

(EXTRAIT).

Les principaux résultats de ces recherches sont les suivants :

Les vaisseaux latéraux, dont les parois sont très musculaires, sont les principaux organes de l'impulsion du sang ; ils se contractent alternativement, ainsi que l'ont très bien vu MM. Dugès, Weber et Muller, et le sang qui les parcourt se meut circulairement tantôt dans un sens, tantôt en sens opposé.

Les branches que ces vaisseaux fournissent sont de deux ordres :

A. Les unes sont destinées à la peau, et se ramifient dans les réseaux respiratoires : elles ne s'anastomosent jamais avec celles du côté opposé. Avant de donner leurs ramifications les plus déliées, elles forment sous la peau un énorme réseau variqueux, qu'on a jusqu'à présent considéré comme un plexus de vaisseaux hépatiques, mais qui est bien positivement un entrelacement de vaisseaux sanguins.

B. Les autres branches sont destinées à l'intestin grêle et à sa valvule spirale, aux testicules, aux appareils copulateurs, enfin aux anses et aux vésicules mucipares.

Toutes ces branches naissent de branches ou de grandes arcades qui établissent une libre anastomose entre les deux vaisseaux latéraux.

Ces faits ont, relativement à la circulation du sang, une grande importance ; en effet , les arcades dont nous venons de parler étant constamment, dans un sens ou dans l'autre, parcourues par le sang que met en mouvement la contraction des vaisseaux latéraux, ces vaisseaux jouent évidemment, à l'égard des vaisseaux qui en proviennent, le rôle de deux pompes foulantes dont le jeu serait alternatif. Ainsi, le sang tend à passer continuellement des vaisseaux latéraux dans les réseaux capillaires de l'intestin et des glandes , d'où il est ramené vers les surfaces pulmonaires par les deux vaisseaux médians , c'est-à-dire , par le vaisseau dorsal et le vaisseau ventral, et par un assez grand nombre de petites veines.

Or ce courant sanguin , dont le sens est constant , ne peut être refoulé par les courants des branches cutanées des vaisseaux latéraux , leur force impulsive s'anéantissant dans les grands plexus variqueux qu'elles forment sous la peau, et qui la doublent dans toute son étendue.

Les conséquences de ces faits sont faciles à résumer. Le sang *oscille* sous l'influence de contractions alternatives , d'un réseau pulmonaire à l'autre. Il *circule* dans le principal organe de l'absorption intestinale , dans les testicules et dans les glandes mucipares.

Cette circulation, très différente de celle que M. Dugès admettait dans les prétendues vésicules pulmonaires , montre combien les moyens que la nature emploie varient. Ici elle détermine le cours du sang à l'aide de soupapes et de valvules ; ailleurs elle parvient au même but, en faisant prédominer certains courants sanguins sur les autres. L'étude de la circulation dans le système veineux des Reptiles , qui est , comme on sait , dépourvu de valvules, pourrait donner lieu à des considérations du même ordre.

OBSERVATIONS

SUR LA

TEMPÉRATURE DU CORPS HUMAIN

DANS LES RÉGIONS TROPICALES,

Par **M. John DAVY.**

Dans un mémoire publié en 1845, dans les *Transactions de la Société royale de Londres*, M. J. Davy avait déjà rendu compte d'une série d'observations sur la chaleur animale faites aux Antilles, et dans un nouveau travail inséré dans le même recueil pour 1850, ce physiologiste expose avec beaucoup de détails la suite de ses recherches sur le même sujet. Il en tire les conclusions suivantes :

1° La température moyenne du corps humain est un peu plus élevée sous les tropiques que dans les régions tempérées comme l'Angleterre ; la différence est presque d'un degré du thermomètre de Fahrenheit ;

2° Sous les tropiques, de même que dans les pays plus froids, la température du corps varie presque sans cesse, suivant les circonstances dans lesquelles l'individu se trouve.

3° La marche de ces variations n'est pas la même dans les régions tropicales et dans les régions tempérées du globe ; entre les tropiques, le minimum de la chaleur animale se présentant ordinairement de bonne heure, le matin, après le repos de la nuit, et pas le soir avant l'heure ordinaire du sommeil.

4° Toute activité, soit du corps, soit de l'esprit, à moins d'être très modérée, tend à augmenter la température, tandis que le mouvement sans effort, et en quelque sorte passif, l'exercice produit par la promenade en voiture, par exemple, tend à produire un abaissement de la température.

5° L'influence de vêtements lourds et serrés, qui empêchent la circulation libre de l'air autour du corps, tend à élever la température, surtout lorsqu'on agit, et le même effet est produit par le défaut du renouvellement de l'air dans une chambre ou plusieurs personnes se trouvent renfermées.

6° Dans l'état de santé, le repos ramène rapidement la température du corps à son état normal, lorsqu'elle a été élevée par l'effet de l'exercice musculaire ou de toute autre cause d'excitation.

7° Lors d'une indisposition, même légère, la température du corps s'élève d'une manière anormale, et le degré de cette élévation semble être en rapport avec la gravité du mal.

8° Dans les climats tropicaux, il y a comparativement peu de différence entre la température de la surface du corps, surtout des membres, et celle des parties internes. Les fonctions de la peau, comparées à celles des reins, s'y exercent aussi d'une manière plus active; la transpiration et la desquamation devenant plus rapides d'une part, tandis que d'autre part la sécrétion de l'acide urique devient très faible ou même nulle.

9° L'usage du vin, à moins d'être extrêmement restreint, tend ordinairement à produire d'abord un abaissement dans la température du corps accompagné d'une accélération dans l'action du cœur; puis après un certain temps un accroissement de chaleur.

10° Le mal de mer tend à amoindrir les variations ordinaires de la température du corps, et, lorsqu'il devient intense, à augmenter la chaleur animale, comme le ferait toute autre maladie.

11° L'influence d'un voyage sur mer, indépendamment des effets du mal de mer, tend à égaliser la température sans l'élever.

12° Même sur mer, tout changement dans la température de l'atmosphère tend à produire un changement correspondant dans la température du corps; la température moyenne du corps s'élevant à mesure qu'on se rapproche des tropiques et s'abaissant lorsqu'on s'en éloigne.

OBSERVATIONS

SUR LA

CIRCULATION DU SANG CHEZ LES MOLLUSQUES,

DES GENRES *FIROLE* ET *ATLANTE*,

EXTRAITES D'UNE LETTRE ADRESSÉE A M. MILNE EDWARDS,

Par M. T. HUXLEY.

- Ayant navigué pendant cinq années à bord du bâtiment de *S. M. B. the Rattlesnake*, dans les eaux de la Nouvelle-Hollande et de la Nouvelle-Guinée, j'ai eu l'occasion d'étudier l'anatomie et la physiologie de beaucoup d'animaux marins. Je viens de publier un Mémoire sur la structure des Méduses, et je me propose de porter prochainement à la connaissance du public les résultats de mes recherches sur les Tuniciers; mais j'ai pensé qu'il vous serait peut-être agréable d'apprendre dès aujourd'hui que j'ai étudié également le mode de circulation du sang chez les Firoles, dont le corps, comme vous le savez, est d'une transparence hyaline, et que j'ai obtenu ainsi une confirmation entière de vos vues relatives à la manière dont cette fonction s'exerce chez les Mollusques.

Chez la *FIROLE*, le cœur est placé près de l'extrémité postérieure du corps à côté de la portion redressée de l'intestin. L'oreillette est supérieure, et ses parois sont composées d'un lacs de fibres musculaires striées et ramifiées, entre lesquelles on aperçoit de grands espaces ouverts. Le ventricule situé au-dessous est un sac à parois transparentes, mais fortes et denses; il communique avec l'oreillette par un orifice garni de valvules, et donne naissance à une aorte, qui, à son origine, présente également un appareil valvulaire. Cette artère a la forme d'un tube à parois minces et transparentes: elle fournit de suite une

branche qui porte le sang à la masse viscérale (ou nucléus), formée par le foie et les organes générateurs ; puis elle se dirige en avant en décrivant diverses courbures sur le tube digestif. Parvenue sur les ganglions sous-œsophagiens ou pédieux, elle donne naissance à une artère pédieuse qui descend dans la nageoire ventrale, et s'y termine d'une manière tout à fait brusque ; son extrémité est tronquée et béante, et l'orifice ainsi formé est susceptible de se dilater beaucoup et de se contracter.

Avant de pénétrer dans le pied, ou nageoire ventrale, cette dernière artère fournit une branche récurrente qui se porte, en arrière, parallèlement à l'aorte, et se termine dans l'appendice tubulaire de l'extrémité postérieure du corps de l'animal.

L'aorte, après avoir fourni l'artère pédieuse, se dirige en avant, et se termine dans la masse buccale ; pendant ce trajet, son calibre reste à peu près le même, et l'on n'en voit naître aucune branche.

Par suite de la parfaite transparence du corps de ce Mollusque à l'état vivant, rien n'est plus facile que de suivre tout le cours du sang en circulation. — *Il n'existe point de veines quelconques.* — On voit les globules du sang sortir en foule de l'orifice terminal de l'artère pédieuse, pénétrer dans la substance du pied, et passer aussi de la masse buccale dans la grande cavité péri-intestinale ; enfin c'est par cette cavité qu'ils retournent lentement, et en s'arrêtant souvent, vers le cœur. Quelquefois on en voit qui pénètrent directement dans l'oreillette à travers les espaces inter-fibrillaires déjà mentionnés, et quelquefois aussi on voit des globules qui, pendant un certain temps, se trouvent arrêtés au milieu de ce lacis. Lorsque l'animal commence à s'affaiblir, et que la circulation se ralentit, il devient possible de suivre de l'œil un globule pendant tout son trajet à travers la cavité péri-intestinale et le cœur jusque dans l'aorte.

Dans l'ATLANTE, l'appareil circulatoire est tout à fait semblable à ce qui existe chez la Firole, si ce n'est que l'artère pédieuse en pénétrant dans le pied se divise en trois branches, dont l'une (qui correspond à l'artère récurrente de la Firole) est destinée à la portion postérieure du pied ; la seconde de ces branches

se rend à la ventouse, et la troisième se porte en avant, et appartient au lobe antérieur du pied ; mais aucune de ces artères ne se ramifie, et toutes les trois se terminent brusquement par un orifice béant, à travers lequel le sang s'échappe comme chez la Firole, et se répand dans les lacunes d'alentour.

J'ai constaté une disposition analogue dans l'appareil circulatoire des Cléodores, des Crésus, observés à l'état vivant ; j'ajouterai que je me suis également assuré de l'existence d'une circulation en partie lacunaire chez divers Crustacés, tels que des Alimes, des Leucifères, des Zoés et de petits Palémons.

En résumé, je suis porté à croire que l'absence plus ou moins complète de la portion veineuse du système vasculaire, loin d'être un cas exceptionnel, est l'état normal dans la plupart des classes de la grande division des animaux sans vertèbres.

MÉMOIRE

SUR LE

SYSTÈME NERVEUX DES INSECTES,

Par M. Félix DUJARDIN.

On a considéré avec raison les animaux articulés comme formés d'une série de segments homologues, répétant chacun, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, la même organisation, et par suite on a voulu considérer aussi chacun de ces segments comme un individu d'un ordre inférieur et subordonné, qu'on a proposé de nommer *Zoonite*. D'après cela, on a regardé les ganglions nerveux correspondant à ces segments comme ayant la même valeur, comme autant de cerveaux ; ou bien si l'on a donné le nom de cerveau en particulier au premier de ces ganglions, lequel, placé sur l'œsophage, n'est guère plus grand que les autres suivant Cuvier, on a voulu exprimer seulement un rapport de

position. Plusieurs anatomistes très distingués ont même regardé la chaîne ganglionnaire et le système nerveux tout entier des Articulés comme représentant soit les ganglions intervertébraux, soit le nerf grand sympathique des Vertébrés, et non point le système cérébro-rachidien.

D'autre part, on a cru que les Articulés, dépourvus de la faculté d'acquérir et de comparer des idées, sont mus simplement par l'instinct qui, comme a dit Cuvier, les détermine à agir par des sensations innées. Conséquemment on a pensé que cet instinct a son siège également dans chacun des ganglions; d'autant plus qu'on voit un Insecte décapité continuer à courir, ou faire des efforts pour se remettre sur ses pieds si on le renverse; on cite, en outre, d'après M. Walkenaer, l'exemple d'une *Cerceris* qui, décapitée à l'instant où elle voulait pénétrer dans le trou d'une Abeille solitaire, s'efforçait ensuite d'y entrer à reculons. M. J. Müller en conclut que « le ganglion cérébral n'est pas le seul qui influe sur la spontanéité et l'harmonie des mouvements; » mais il ajoute, sans preuves, « que cependant les autres lui sont subordonnés pour l'action (t. I, p. 688). » A ces exemples, j'en puis ajouter beaucoup d'autres qui prouvent que des mouvements dépendants de la volonté peuvent être exécutés, et coordonnés dans une certaine mesure par les Insectes après la décapitation. Ainsi un gros Diptère (*Eristalis tenax*) décapité depuis huit à neuf heures, mais préservé de la dessiccation, et continuant à remplir ses fonctions digestives, agitait encore vivement ses ailes, ses pattes et son oviducte, sous l'influence des rayons solaires, et quand on le touchait au métathorax, il y portait aussitôt et à plusieurs reprises ses deux pieds postérieurs pour éloigner le corps étranger et pour nettoyer ou brosser ses ailes; dans le même temps aussi, la tête isolée faisait jouer sa trompe pour sucer un liquide mis à sa portée.

Un autre Diptère plus petit (*Anthomia*), décapité depuis quatre ou cinq heures, s'élançait à la distance d'un demi-mètre en volant toutes les fois qu'on le touchait, et il retombait presque toujours sur ses pattes. Mais en multipliant ces expériences, on reconnaît bientôt que le résultat est extrêmement variable;

quelques Insectes marchent à reculons comme la *Cerceris* de M. Walkenaer ; d'autres tournent rapidement en tourbillonnant par l'agitation des ailes, et le plus grand nombre reste immobile, mais dans un état de station , indice d'une volonté persistante.

Cependant on ne peut voir dans tous ces faits que des mouvements purement instinctifs, et rien qui tienne de l'intelligence, non plus que dans les mouvements de l'abdomen d'une Guêpe, lequel isolé continue à faire jouer son aiguillon. Mais, en outre des actes produits par l'instinct, il y a ceux qu'on ne peut attribuer qu'à l'intelligence, et qui prouvent que certains Insectes ont la mémoire des lieux et des objets qu'ils ont déjà vus , et des travaux qu'ils ont commencés ; en un mot, que ces Insectes sont capables d'acquérir et de comparer des idées.

C'est à tort, par exemple, qu'on attribue exclusivement à l'instinct les travaux des Abeilles, qui, toujours pareils depuis le commencement du monde, seraient calculés d'après la plus haute géométrie ; il suffit, en effet, de jeter les yeux sur le bord d'un rayon d'Abeilles, pour reconnaître qu'en cet endroit les alvéoles sont plus courts, obliquement tronqués, et que rarement leur fond est la pyramide régulière qu'on admet théoriquement ; par conséquent l'Abeille, en subordonnant ici son travail aux nécessités de la position, a fait preuve d'intelligence à un certain degré. Mais c'est surtout dans ses voyages, dans les précautions qu'elle prend en quittant sa ruche pour reconnaître les lieux et pour assurer son retour ; dans le soin qu'elle prend pour éloigner de l'habitation tous ses ennemis ; dans les indications qu'elle reçoit ou transmet relativement aux localités les plus favorables, qu'on reconnaît mieux cette faculté pour ses récoltes ; en effet, si une Abeille a trouvé dans un jardin une plate-bande de Réséda, fût-elle à deux lieues de sa ruche, elle y reviendra avec beaucoup d'autres, et pendant toute la belle saison on reverra ces nombreuses ouvrières se charger uniquement du pollen rougeâtre du Réséda. Pour les Fourmis, la prédominance de l'intelligence sur l'instinct est souvent plus marquée encore soit dans la construction des galeries, soit dans l'éducation des larves, dans la recherche de la nourriture, dans les migrations, et dans

les particularités merveilleuses découvertes par Huber. Tous ces actes, qui dénotent l'intelligence des Insectes, ne pouvant se produire qu'avec le concours des yeux, des antennes et des parties de la bouche, il est clair que la suppression de la tête les rend absolument impossibles; nous ne pouvons donc tirer aucune lumière des expériences de décapitation, et c'est dans l'étude même de la structure du ganglion sus-œsophagien que nous devons chercher si ce ganglion est un véritable cerveau, et si cette structure est en rapport avec le développement de l'intelligence chez les Insectes que nous voyons pourvus de facultés autres que l'instinct.

Le cerveau des Insectes vivants est tellement mou et translucide qu'on n'en peut bien constater la structure et même la forme qu'après l'avoir consolidé par l'alcool ou par l'essence de térébenthine, comme l'avait fait Swammerdam. Mais il est essentiel de reconnaître préalablement dans le cerveau frais le caractère de la substance dont il est formé et les enveloppes dont il est revêtu, et qui donnent lieu à des observations très importantes; en effet, quand on enlève la partie supérieure du crâne d'une Abeille par exemple, on ne voit d'abord que du tissu adipeux, des glandes salivaires, des trachées nombreuses, et des sacs trachéens qui masquent complètement le cerveau. Si l'on écarte ces parties, on voit que le sac trachéen tient au cerveau, qu'il entoure de sa double paroi, comme l'arachnoïde, ou comme la plèvre entoure le poumon; en même temps, comme un coussin plein d'air, il soutient et protège cet organe. Si l'on essaie de l'arracher, on enlève seulement sa paroi externe, qui est plus épaisse et striée comme celle des trachées, mais il reste sur le cerveau l'autre paroi, beaucoup plus mince, qui, faisant l'office de la pie mère, envoie dans l'intérieur une infinité de petites trachées partant du sac trachéen, et ne peut s'enlever sans que le cerveau soit complètement déchiré. C'est ainsi qu'on peut observer la substance même de cet organe, qui, sous le microscope, paraît formé de globules diaphanes, larges de 0,005 à 0,012. Ces globules, qu'on a pris pour des cellules, se décomposent bientôt au contact de l'eau comme les tissus sarcodiques; chaque globule devient

alors granuleux, et montre à sa surface un petit disque bordé, qu'on a pu prendre pour le nucléus de ces prétendues cellules. Dans plusieurs parties, on voit bien d'ailleurs que les globules sont disposés en rangées parallèles, et à la surface on voit bientôt un réseau de vacuoles, dénotant la présence d'une couche de sarcode.

Si l'on verse sur le cerveau frais ainsi mis à nu le liquide destiné à le consolider, il ne devient pas uniformément blanc et opaque, mais on voit paraître d'abord des traces de circonvolutions, qu'on achève d'étudier plus facilement quand l'immersion dans le liquide est assez prolongée. On voit alors sur le sommet du cerveau des Hyménoptères, vers l'endroit qui correspond aux stemmates, des circonvolutions régulières, plus ou moins distinctes, comparables à celles des Mammifères. Si l'on enlève la membrane trachéenne servant de pie-mère, et si l'on enlève ensuite les portions de substance pulpeuse ou corticale qui masquent ordinairement ces circonvolutions, on finit par les voir tout à fait à nu, et l'on reconnaît qu'elles appartiennent à une substance interne plus blanche et plus consistante qui correspond au noyau de substance blanche du cerveau des Vertébrés.

Chez les Ichneumons qui, avertis par des sens très délicats, savent pour introduire leurs œufs deviner l'emplacement d'une larve cachée dans l'épaisseur des tissus végétaux, ces circonvolutions sinueuses forment de chaque côté une masse continue, ovoïde; mais chez les Abeilles, les Bourdons, les Guêpes, les Sphex, les Fourmis, et tous les Hyménoptères industriels qui savent construire un nid et le remplir de provisions pour leur progéniture, les circonvolutions forment deux paires de disques gauchis ou repliés, dont le bord est saillant et renflé comme un bourrelet souvent multiple, et dont l'aire, ou la partie centrale, est élégamment radiée par des stries ou lamelles partant de l'axe comme dans un polypier lamellifère. Quelques espèces seulement, comme l'Eucère, ont ces disques bien établis et presque circulaires; d'autres les ont plus étroits et repliés en avant et en arrière, de telle sorte qu'on n'en voit guère qu'une moitié à la fois; ailleurs, comme chez les Fourmis, le bord de ces disques

rétrécis et repliés est tellement gonflé qu'on aperçoit difficilement les stries rayonnées de la surface interne. Chez les Sauterelles, ou Criquets, dont on connaît l'instinct voyageur, il n'y a de chaque côté qu'un seul disque convexe avec un pédoncule transverse, situé dans l'intérieur du lobe saillant qui porte le stemmate latéral. Chez le Hanneton, je trouve aussi dans l'intérieur du cerveau deux paires de disques portés sur un pédoncule en U de chaque côté, mais si petits que je n'ai pu les étudier suffisamment ; tandis que ceux des Abeilles, des Bourdons, des Fourmis et des Guêpes, larges de plus de $1/2$ millimètre, forment une partie notable du volume du cerveau, et représentent plus de $1/800^e$ ou même $1/500^e$ du volume du corps. Je les ai cherchés vainement chez les Névroptères et chez les Diptères.

Si l'on continue à enlever la substance pulpeuse ou corticale, qui, vers l'intérieur, présente une disposition stratifiée, on finit par isoler les corps auxquels appartiennent exclusivement les circonvolutions ou les disques dont je viens de parler. Ces corps, que je nomme les *corps pédonculés*, sont symétriquement placés à la partie supérieure du cerveau, et se composent d'un pédoncule épais et court, bifurqué en bas pour se terminer par les deux tubercules dont je vais parler tout à l'heure, et portant en haut les lobes à circonvolutions, ou les disques radiés qui rappellent ainsi, par leur forme et par leur insertion, certains Champignons ou la fructification des Lichens. Des deux tubercules qui terminent le pédoncule, l'un, tout à fait interne, est dirigé vers le tubercule correspondant de l'autre corps pédonculé, dont il s'approche beaucoup sans cependant le toucher : il paraît donc être destiné à mettre en rapport les deux moitiés du cerveau ; l'autre tubercule dirigé en avant, et recouvert seulement par la double membrane trachéenne qui sert de pie-mère, est terminé par une surface granuleuse, et correspond à la partie du crâne située entre les antennes et les stemmates, avec laquelle elle est presque en contact. C'est là que les Fourmis se touchent mutuellement avec leurs antennes pour se transmettre les indications nécessaires au service de la colonie ; il est donc vraisemblable que ces tubercules sont destinés à percevoir certaines vibrations, cer-

tains ébranlements immédiats ; c'est comme une modification du sens de l'ouïe. Les antennes, destinées à palper en quelque sorte les odeurs, l'humidité et les autres qualités de l'atmosphère, ont, chez les Hyménoptères, un lobe particulier, contenant une petite masse de substance blanche de forme bien déterminée, qui se termine en avant par un tubercule hérissé de papilles divergentes.

Du cerveau partent latéralement les pédoncules des yeux à réseau, qui, pendant le cours de leur formation dans la nymphe de l'Insecte, ont présenté aussi des disques distincts ou des lobes de matière blanche au milieu de la substance pulpeuse ; mais dans l'Insecte parfait ces disques sont devenus une expansion plus ou moins dilatée, et forment non des fibres, mais des lamelles verticales et dirigées vers la périphérie, que l'on voit très bien dans une section de ces pédoncules optiques chez la plupart des Insectes. Au-dessus ou en avant de ces lamelles, c'est-à-dire vers la face frontale, se trouve une double couche de substance pulpeuse ou corticale, qui seule est en continuité de tissu avec le cerveau ; car les lamelles, comme les disques et les tubercules, forment des masses indépendantes, qui ne peuvent recevoir que, par l'intermédiaire de la substance pulpeuse corticale, les sensations transmises par les nerfs ; aucune fibre ne se continue des uns aux autres ; aussi voit-on tous les nerfs se détacher du cerveau avec la membrane trachéenne qui sert de pie-mère, et qui paraît se continuer avec le névrilème de ces nerfs ; en effet, si pour enlever cette membrane, on a soin de la colorer par une légère affusion d'encre, ce qui rend l'opération beaucoup plus facile, on voit tous les nerfs promptement colorés en noir en même temps que cette membrane, tandis que la pulpe cérébrale, et surtout les corps pédonculés, se colorent beaucoup plus lentement. C'est même ainsi qu'on parvient mieux à mettre en évidence la structure de ces corps, qu'une blancheur trop uniforme empêche de bien voir dans la vive lumière où on doit les observer par réflexion. Ajoutons encore que, dans une coupe d'un cerveau consolidé par la liqueur, on voit souvent autour des corps pédonculés des intestins qui pourraient être pris pour des

ventricules, mais qui, plus probablement, sont un effet de la contraction des tissus, et prouvent seulement qu'il y a contiguité et non continuité de tissu avec la substance corticale.

Chez les Diptères, comme chez les Arachnides, ils sont portés trois ensemble sur un même nerf plus ou moins allongé; chez les Hyménoptères, au contraire, ils ont chacun un pédoncule isolé, court et épais, qui se dilate en un large calice formé de fibres perpendiculaires au fond de l'œil. Ces nerfs stemmatiques sont ordinairement couchés sur les disques internes des corps pédonculés, avec lesquels ils sont en rapport; on observe, en outre, que le stemmate médian est formé de deux pédoncules qui, partant de chacun des lobes cérébraux, sont d'abord séparés par un hiatus, puis se réunissent dans un calice commun. On conçoit d'après cela comment le cerveau des Abeilles vient presque au contact du crâne dans toute la partie frontale; il est, en outre, soutenu en arrière par des pièces obliques allant du trou occipital au point d'attache des antennes, et se trouve ainsi contenu dans une cavité comparable au crâne des Vertébrés.

Telles sont dans le cerveau des Insectes les parties qui paraissent plus spécialement en rapport avec les facultés intellectuelles; ces parties sont plus ou moins enveloppées par la substance pulpeuse, qui seule existe chez les Insectes auxquels on ne peut reconnaître d'autres facultés que l'instinct, et qui seule aussi constitue les ganglions du thorax et de l'abdomen. Plus l'intelligence prédomine sur l'instinct, plus le volume des corps pédonculés et des tubercules antennaires tend à devenir considérable relativement au volume total du cerveau, comme on le voit en passant du Hanneton au Criquet, puis à l'Ichneumon, à la Xylocope, à l'Abeille solitaire, et enfin à l'Abeille sociale, où ces corps pédonculés forment la cinquième partie du volume du cerveau et la neuf cent quarantième partie du volume total du corps; tandis que dans le Hanneton, ils sont moindres qu'un trente-trois millième.

Dans la Fourmi neutre, au contraire, dont le corps, sans ailes, sans organes sexuels, et réduit pour ainsi dire à sa plus simple expression, est protégé par un tégument solide contre l'exhalation, et n'a presque pas de besoins individuels, la substance pul-

peuse ou corticale du cerveau a presque disparu, et ce n'est pas sans étonnement que l'on voit chacune de ses parties isolée dans le tégument trachéen comme autant de petits cerveaux distincts, savoir les deux des corps pédonculés, les deux des antennes et les deux des yeux à réseau ; aussi trouve-t-on ici que l'ensemble des parties blanches représente non plus le cinquième, mais la moitié (0,028) du volume du cerveau (0,056), lequel est la deux cent quatre-vingt-sixième partie du volume total du corps, 16 mill. (13 milligr.).

C'est là ce qui nous permet de concevoir la possibilité de toutes ces merveilles de la vie sociale des Fourmis, comme Ch. Bonnet, Huber, Latreille, M. Lacordaire et tant d'autres naturalistes les ont vues. Les Fourmis réalisent en quelque sorte l'idéal d'une intelligence destinée à un but spécial et dépourvu de tout accessoire superflu.

On admet généralement que, chez les Vertébrés, la masse du cerveau est en rapport avec le développement de l'intelligence ; il fallait donc chercher si, chez les Insectes, un rapport semblable peut être observé. Mais comme on ne peut peser un cerveau d'Insecte, qui serait une fraction de milligramme, et que l'évaporation aurait promptement desséché, on doit procéder par la comparaison des volumes qui est toujours possible, et dont le résultat ne peut différer beaucoup du rapport des masses. A cet effet, on doit considérer comme appartenant au cerveau seulement les deux ganglions sus-œsophagiens dépouillés de leurs enveloppes, en laissant à part les pédoncules des yeux à réseau et les calices des stemmates. Or ces deux ganglions, plus ou moins intimement soudés sur la ligne médiane, peuvent être assimilés par la pensée à deux ellipsoïdes, dont on mesure exactement les trois axes, et dont on a par conséquent le volume avec une approximation suffisante ; on les compare donc aisément avec le volume de l'Insecte, qui a été mesuré par l'eau qu'il déplace dans un tube gradué ; et ici, en multipliant le nombre des Insectes ou le nombre des observations pour avoir une moyenne, on arrive aussi à des résultats suffisamment exacts. J'ai noté un grand nombre de rapports obtenus de cette manière, et j'ai

trouvé, par exemple, que, dans un Ichneumon dont le volume est de quarante-huit millièmes, le cerveau (0,12) est la quatre centième partie de ce nombre, et les corps pédonculés en sont (0,06) la huit centième.

Dans une Abeille d'un volume de 108 mc., le cerveau (0,62) est la cent soixante-quatorzième partie du corps, et les corps pédonculés (0,115) en est la neuf cent quarantième partie. Si l'on passe à d'autres ordres d'Insectes, on trouve pour le volume d'un Hanneton 1,376 mc., et pour son cerveau 0,392, c'est-à-dire plus d'un tiers de moins que pour le cerveau de l'Abeille qui est quatorze fois plus petit ; pour un Dytique, le volume du corps est 1767 mc., et celui du cerveau 0,42, ce qui est dans le même rapport que chez le Hanneton ; et la Fourmi, au contraire, dont le volume est cent fois moindre, a un cerveau qui n'est que la septième partie de celui du Hanneton ; mais ses corps pédonculés (0,028) ne sont que d'un tiers moindres que ceux de ce dernier Insecte. On peut juger par là combien, chez certains Insectes, l'élément instinctif peut l'emporter sur l'élément intellectuel avant que de se montrer absolument seul.

Ceci est le début d'une série de recherches tout à fait nouvelles, et dont on ne peut prévoir le terme ; car il s'agit ici d'étudier le rapport de la structure de certains organes bien définis avec les modifications de l'instinct, et le développement des facultés intellectuelles que nous observons isolément et en détail chez les Insectes. Les uns, en effet, savent construire des habitations variées suivant les espèces, et savent pourvoir à la nourriture de leurs petits ; d'autres vivent en parasites aux dépens des provisions, ou même en dévorant les larves d'une autre espèce ; d'autres enfin, vivant en société, travaillent en commun avec des circonstances qu'on ne pourrait trop admirer, pour une progéniture qui ne leur appartient pas toujours ; car c'est parmi ces espèces sociales qu'on trouve des individus neutres, et qui par conséquent sont entièrement soustraits à la domination des instincts de la reproduction. Toutes ces différences s'observent d'ailleurs dans des espèces qui zoologiquement sont très voisines, comme on le voit parmi les Apiaires.

Il faudra en même temps étudier comparativement le cerveau chez les mâles, chez les femelles et chez les individus neutres, chez les larves et chez les nymphes, qui m'ont déjà montré les disques des corps pédonculés formés avant les pédoncules, comme les disques primitifs du pédoncule optique ; nous aurons enfin aussi à rechercher les traces d'une structure sinon analogue, au moins comparable chez les Arachnides et les Crustacés.

Les faits que je signale, et que j'ai tâché de rendre sensibles par des dessins et par des pièces en relief, ont été observés à un faible grossissement de 10 à 50 diamètres ; car il s'agit d'objets larges, souvent de plus d'un demi-millimètre, et par conséquent visibles à l'œil nu ; ils seront d'ailleurs aisément vérifiés sur les préparations que j'aurai l'honneur de mettre sous les yeux de la commission que l'Académie voudra bien désigner.

Conclusion.

De ces faits, il résulte : 1° que, chez certains animaux articulés, il existe un véritable cerveau, dont la structure et le volume sont en rapport avec le développement des facultés intellectuelles.

2° Que ce cerveau ou ganglion sus-œsophagien contient des corps symétriques de forme complexe bien déterminée, les *corps pédonculés*, qui sont entourés plus ou moins complètement par une substance corticale, pulpeuse, laquelle, relativement moins considérable chez les Insectes les plus intelligents, prédomine, au contraire, chez ceux où l'intelligence est masquée par l'instinct, et se trouve seule chez les Insectes qui n'ont point d'autres facultés que l'instinct.

3° Enfin la même substance pulpeuse paraît constituer exclusivement aussi les ganglions du thorax et de l'abdomen, qui doivent régir et coordonner des actes purement instinctifs.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

- Fig. 1. Section verticale de la tête d'une Abeille vue latéralement, et montrant le cerveau en place. Grossissement, 20 diamètres.
- Fig. 2. Section horizontale, vue en dessus. Même grossissement.
- Fig. 3. Le cerveau isolé. Même grossissement.
- Fig. 4. Corps pédonculés, vus isolément. Grossissement, 32 diamètres.
- Fig. 5. Cerveau en partie dépouillé de la couche corticale, vu par-devant. Même grossissement.
- Fig. 6. Cerveau dépouillé de ses enveloppes, et vu par-dessus. Même grossissement.

NOTICE

SUR

DES OSSEMENTS ET DES OEUFS TROUVÉS A MADAGASCAR

DANS DES ALLUVIONS MODERNES,

ET PROVENANT D'UN OISEAU GIGANTESQUE,

Par M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

(Communication faite à l'Académie des sciences, le 27 janvier 1851.)

Nous avons reçu avant-hier de M. de Malavois, colon de l'île de la Réunion, et fils de l'un des anciens correspondants de l'Institut, des objets d'un trop grand intérêt, pour que nous ne nous fassions pas un devoir de les mettre, dès aujourd'hui, sous les yeux de l'Académie. Ils constatent, à Madagascar, l'existence, géologiquement récente, d'un Oiseau d'une taille gigantesque, nouveau pour la science, mais à l'égard duquel il existait, comme on le verra plus loin, quelques indications.

La découverte de ces objets a été faite, en 1850, par M. Abadie, capitaine d'un navire marchand. Durant une relâche à Mada-

gascar (1), M. Abadie aperçut un jour entre les mains d'un Malgache un œuf gigantesque, que les naturels avaient perforé à l'une de ses extrémités, et qu'ils employaient à divers usages domestiques. Les renseignements pris par M. Abadie auprès des Malgaches amenèrent bientôt après la découverte d'un second œuf, d'un volume presque égal, qui fut trouvé parfaitement entier dans le lit d'un torrent, parmi les débris d'un éboulement qui s'était fait depuis peu. Un peu plus tard encore, on découvrit, dans des alluvions de formation récente, un troisième œuf et quelques ossements non moins gigantesques, qui furent avec raison considérés comme fossiles, ou plutôt, selon une expression aujourd'hui consacrée, comme sub-fossiles. Tous ces objets furent aussitôt expédiés, malheureusement sans les précautions nécessaires, de Madagascar à l'île de la Réunion, et de celle-ci à Paris : l'un des œufs est arrivé brisé en une multitude de fragments, mais il pourra être restauré ; les deux autres sont en parfait état de conservation.

Les objets que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, sont les deux œufs entiers, un morceau de la coquille de l'œuf brisé, et quelques fragments osseux, dont l'un surtout est, comme on va le voir, d'un grand intérêt pour la science.

Les deux œufs qui sont sous les yeux de l'Académie diffèrent peu par le volume, mais beaucoup par la forme. L'un d'eux a les deux bouts très inégalement renflés ; l'autre représente presque exactement un ellipsoïde de révolution. Voici les dimensions :

	Œuf ovoïde.	Œuf ellipsoïde.
	^{m.}	^{m.}
Grand diamètre.	0,34	0,32
Petit diamètre.	0,225	0,23
Grande circonférence.	0,85	0,84
Petite circonférence.	0,74	0,72
		^{m.c.}
Volume.		0,008887

L'épaisseur de la coquille est d'environ 3 millimètres.

Nous donnerons comparativement les principales mesures,

(1) Sur la côte sud-ouest de l'île, d'après M. de Malavois. On verra plus bas qu'un autre œuf a été aperçu à l'extrémité nord-ouest de l'île.

prises ou calculées de la même manière, chez l'Autruche et les autres grands Oiseaux du même groupe, et chez la Poule :

	Autruche.	Nandou.	Casoar.	Dromée.	Poule.
	m.	m.	m.	m.	m.
Grande circonférence.	0,46	0,35	0,365	0,335	0,46
Petite circonférence.	0,425	0,30	0,29	0,27	0,44
	m.c.	m.c.	m.c.	m.c.	m.c.
Volume.	0,001527	0,000735	0,000532	0,000526	0,000060

L'épaisseur de la coquille, plus grande à proportion, est chez l'Autruche de 2 millimètres. Elle est de 1 millimètre chez le Casoar, et moindre chez les autres Oiseaux.

D'après les mesures qui précèdent, on voit que la capacité de l'œuf du grand Oiseau de Madagascar est d'environ 8 litres $\frac{3}{4}$, et que, pour représenter son volume, il faudrait près de 6 œufs d'Autruche, 12 de Nandou, 16 $\frac{1}{2}$ de Casoar, 17 de Dromée et 148 de Poule. Nous pouvons ajouter, pour opposer l'un à l'autre les deux termes extrêmes de la série, que ce même volume égale celui de 50,000 œufs d'Oiseau-Mouche.

Les œufs qui viennent de nous arriver de Madagascar, sont-ils ceux d'un immense Reptile ou d'un Oiseau gigantesque ? Telle fut la première question qu'on se posa lors de leur découverte. L'examen de leurs coquilles, dont la structure est analogue à celle qu'on observe chez les grands Oiseaux à ailes rudimentaires, et particulièrement chez le Dromée, eût suffi pour fournir la solution de cette question ; mais elle est donnée bien plus directement et bien plus complètement par les pièces osseuses venues avec les œufs. L'une d'elles est l'extrémité inférieure du grand os métatarsien du côté gauche : les trois apophyses en poulies existent ; deux d'entre elles sont même presque intactes. Il suffit de jeter les yeux sur cette pièce éminemment caractéristique pour reconnaître qu'elle appartient à un Oiseau ; de plus, en l'examinant avec quelque attention, on arrive bientôt aux conséquences suivantes. Le grand Oiseau de Madagascar diffère beaucoup du Dronte : il manquait de ce pouce si développé, par lequel le grand Oiseau de l'île Maurice différait des Struthioniens et des Casuariens ; c'est ce que nous sommes auto-

risés à conclure de la non-existence, au bas du grand os métatarsien, de la fossette qui correspond à l'insertion du pouce chez le Dronte et chez les autres Oiseaux où le pied offre la même conformation. Sous ce point de vue, l'Oiseau de Madagascar se rapproche du *Dinornis*; mais il en diffère, ainsi que des autres genres voisins récemment découverts à la Nouvelle-Zélande, par la forme très élargie et déprimée de la portion inférieure (et vraisemblablement de la plus grande partie) de l'os métatarsien (1). Quant à l'*Ornithichnites*, d'une part, et à l'Autruche et aux genres voisins, personne assurément ne sera tenté de les assimiler à l'Oiseau gigantesque de Madagascar, qui, dès lors, doit devenir le type d'un genre nouveau dans le groupe des Rudipennes ou Brévipennes. Nous donnerons à ce genre le nom d'Épyornis, *Epyornis* (2), et à notre espèce l'épithète de *maximus*.

L'étude des autres fragments osseux confirmera, nous pouvons déjà l'affirmer, les inductions auxquelles vient de nous conduire l'examen du grand métatarsien, pièce à laquelle nous avons dû d'abord nous attacher, comme éminemment propre à caractériser non seulement la classe et l'ordre, mais même le genre auquel se rapportent les précieux débris transmis par M. de Malavois. Cette étude nous permettra, sans doute aussi de discuter, ce que nous ne pourrions faire encore utilement, la valeur des affinités qui unissent l'Épyornis avec les divers genres du même groupe, et de déterminer avec quelque exactitude les dimensions de ce géant ornithologique. En attendant, et pour répondre aux questions qui nous ont été de toute part adressées, nous nous bornerons sur ce dernier point à quelques remarques, destinées surtout à prévenir les exagérations auxquelles on serait tenté de se livrer.

Les grands diamètres, dans les œufs d'Épyornis et d'Autruche

(1) Immédiatement au-dessus des apophyses en poulies, cet os a transversalement près de 1 décimètre, et son épaisseur surpasse à peine 3 décimètres. Un décimètre plus haut, on trouve encore 0^m,07 pour le diamètre transversal, et seulement 0^m,0375 pour le diamètre antéro-postérieur.

(2) *Alta ou magna avis*. Δ'αὐτῶς, haut, grand, et ἔστυς.

que nous avons comparés, sont pour l'un de 32 centimètres, et pour l'autre de 16; ils sont donc entre eux :: 2 : 1; quant aux volumes, on a vu plus haut que ces œufs sont à peu près :: 6 : 1. Doit-on supposer que les deux Oiseaux soient entre eux dans les mêmes rapports que leurs œufs? L'Autruche ayant 2 mètres de hauteur, la taille de l'Épyornis s'élèverait alors à 4 mètres. Nous pensons qu'on se tromperait en admettant ce nombre. Si nous ne possédions d'autres éléments de détermination que les œufs de l'Épyornis, nous aurions déjà à rappeler que, même entre Oiseaux très voisins, les dimensions des œufs sont loin d'être exactement proportionnelles à la taille des espèces d'où ils proviennent : l'évaluation que nous venons d'indiquer, serait donc par cela seul très douteuse. Mais nous pouvons aller plus loin : nous nous croyons dès à présent autorisés à réduire cette évaluation (1). D'après la comparaison des parties osseuses, l'Épyornis devait être un Oiseau moins élancé, et à jambes proportionnellement plus courtes que l'Autruche. Il se pourrait que son volume fût au volume de ce dernier Oiseau, à peu près dans le rapport de 6 à 1; mais son corps n'était pas porté sur des membres tout à fait doubles en hauteur.

L'évaluation de la taille de l'Épyornis, en la fondant sur la comparaison de cet Oiseau avec les Rudipennes autres que l'Autruche, avec le Dromée par exemple, confirme cette induction. Faite d'après les grands diamètres des œufs, elle donnerait pour l'Épyornis non plus 4 mètres, mais environ 3^m,8, le Dromée étant haut de 4^m,50, et son œuf long de 0^m,125. De la comparaison de la portion terminale du métatarsien chez le Dromée et de la partie correspondante chez l'Épyornis, l'une mesurant 5 centimètres et l'autre 12 centimètres, on déduirait un résultat qui concorde assez bien avec le précédent : la taille de l'Épyornis serait d'environ 3^m,6.

(1) Et même on la réduirait déjà, d'après la comparaison des œufs, faite non plus d'après les grands diamètres, mais d'après les petits ou d'après les circonférences. L'œuf d'Épyornis est proportionnellement un peu plus allongé et moins bombé que celui de l'Autruche; et c'est pourquoi le volume du premier est à celui du second, seulement :: 4 : 6; et non :: 4 : 8, c'est-à-dire comme les cubes des grands diamètres.

Nous arrivons ainsi par plusieurs voies à cette conséquence, que la taille de l'Épyornis serait comprise entre 3 et 4 mètres, et, par conséquent, supérieure à celle du *Dinornis giganteus* lui-même; car la taille attribuée à ce dernier par M. Owen (1) est d'un peu moins de 3 mètres. Nous devons faire remarquer que la comparaison de l'extrémité du métatarsien de notre Épyornis avec la même partie chez le *Dinornis*, donne, en effet, une différence de dimension en faveur du premier; mais cette différence est très faible, et pourrait s'expliquer aussi bien par des diversités de proportion que par une inégalité de taille.

Une espèce aussi gigantesque, qui a vécu sans doute dans des temps peu éloignés de nous, dont on ne saurait même affirmer qu'elle ait entièrement disparu de la surface du globe (2), est-elle venue jusqu'à ces derniers temps, sans que rien ait révélé son existence aux naturalistes de l'Europe? Nous ne saurions attendre la publication du Mémoire que nous nous proposons de publier sur l'Épyornis, pour rappeler quelques indications que possédait déjà la science relativement à cet Oiseau.

Au nombre des auteurs qui ont connu, du moins par ouï-dire, l'Oiseau géant de Madagascar, placerons-nous Flacourt? Est-ce l'Épyornis que ce célèbre voyageur avait indiqué, il y a deux siècles, sous le nom de *Vouron-Patra*? « C'est, dit-il (3), un grand oiseau qui hante les Ampatres, et fait des œufs comme l'Austruche; c'est une espèce d'Austruche. Ceux desdits lieux ne le peuvent prendre: il cherche les lieux les plus déserts. » Il est à peine besoin d'ajouter qu'un passage aussi vague peut aussi bien et mieux s'appliquer à un Oiseau d'une taille élevée, mais pour-

(1) On *Dinornis*, dans les *Transact. of the Zool. Society of London*. La dernière des planches de ce remarquable Mémoire (pl. 30), *Scale of Altitude*, donne au *Dinornis giganteus* une taille de 9 pieds (anglais) et demi, c'est-à-dire de 2^m,9. Cette évaluation est toutefois inférieure à celle qu'admettent d'autres auteurs.

(2) On sait que le *Notornis*, d'abord connu par des débris sub-fossiles et regardé comme une espèce éteinte, vient d'être retrouvé vivant à la Nouvelle-Zélande. (Voyez la récente communication de M. Ch. Bonaparte à l'Académie, *Comptes rendus*, t. XXXI, p. 770.)

(3) *Histoire de la grande île de Madagascar*, édition de 1758, p. 165.

tant inférieure à celle de l'Autruche, qu'à une espèce aussi gigantesque que l'Épyornis.

Si Flacourt n'a pas connu l'Épyornis, il est du moins un autre voyageur français qui en a incontestablement entendu parler, et qui même en a vu un œuf fort semblable à ceux que nous avons décrits plus haut. Dans l'une des additions que M. Strickland a récemment faites (1) à son remarquable ouvrage sur le Dronte (2), on trouve un document considéré d'abord comme fabuleux, mais dont l'intérêt scientifique est mis aujourd'hui hors de doute. Sous ce titre : *Existence supposée d'un Oiseau gigantesque à Madagascar*, M. Strickland a consigné un curieux récit, fait, en 1848, par un commerçant français, M. Dumarele, à M. Joliff, chirurgien du *Geyser*, et que celui-ci avait transcrit sur son journal de voyage : au Port-Leven, à l'extrémité nord-ouest de l'île de Madagascar, M. Dumarele disait avoir vu un œuf gigantesque, dont la coquille avait l'épaisseur d'un dollar d'Espagne, et dans lequel on avait pu verser jusqu'à treize bouteilles de liquide (*the almost incredible quantity of thirteen wine quart bottles of fluid*). M. Dumarele avait eu le désir d'acheter l'œuf gigantesque et de l'envoyer en Europe ; mais les naturels dans les mains desquels il était, avaient refusé de le vendre comme appartenant à leur chef, et en raison de son extrême rareté (*very very rarely met with*). Ainsi M. Dumarele ne put fournir aucune preuve à l'appui de son récit, et si l'on ne suspecta pas sa véracité, on crut qu'il s'en était laissé imposer par les naturels.

Selon ces mêmes naturels, qui étaient de la tribu des Sakalawas, l'Oiseau gigantesque de Madagascar existerait encore, mais il serait extrêmement rare. Dans d'autres parties de l'île, au contraire, on ne croit pas à son existence actuelle ; mais on retrouve du moins une tradition fort ancienne relative à un Oiseau, de taille colossale, qui terrassait un Bœuf et en faisait sa pâture ; c'est à cet Oiseau que les Malgaches attribuent les œufs gigantesques que l'on trouve parfois dans leur île. Nous puisons

(1) *The Annals and Magaz. of natur. history*, n° 23 (novembre 1849), p. 338.

(2) *The Dodo and its kindred*. Londres, 1848.

ce renseignement dans une lettre intéressante, par laquelle M. Lépervanche Mézière, naturaliste instruit de l'île de la Réunion, avait bien voulu informer le Muséum d'histoire naturelle de la découverte des œufs d'Épyornis, au moment même où elle venait d'être faite (1).

Il est à peine besoin d'ajouter que la tradition que nous venons de rappeler, prêterait à l'Épyornis des mœurs qui sont loin d'avoir été les siennes : c'est une fable toute semblable à celle qui existe à la Nouvelle-Zélande au sujet du *Movie*, et qui n'a pas un fondement plus sérieux. L'Épyornis, comme le Dinornis, était un Rudipénne, et cette espèce, dont les croyances populaires ont fait un Oiseau de proie gigantesque et terrible, comparable au *Roc* ou *Ruc* des contes orientaux (2), n'avait ni serres, ni ailes propres au vol, et devait se nourrir paisiblement de substances végétales.

NOTE ADDITIONNELLE A LA NOTICE SUR L'ÉPYORNIS.

La communication que nous avons faite à l'Académie sur les œufs d'Épyornis, le surlendemain du jour où ils nous avaient été remis, et que nous avons cru devoir reproduire ici textuellement, nous a valu quelques renseignements intéressants, dont la publication complètera utilement la notice précédente.

(1) Cette nouvelle lettre nous fait savoir d'une manière positive que l'un des œufs au moins vient du même gisement que les fragments osseux.

(2) Les fables sur le Roc peuvent bien n'être pas sans rapports avec ces découvertes d'œufs gigantesques faites, sans doute, de temps à autre dans l'île de Madagascar, et avec les croyances auxquelles elles ont donné lieu parmi les natifs. Mais ce serait aller trop loin que de faire du Roc, avec M. Strickland, un Oiseau madécasse, que, dès lors, on pourrait être tenté de rattacher complètement à l'Épyornis. M. Strickland a mal lu Marc Paul, la seule autorité qu'il ait ici invoquée. Marc Paul, dans sa célèbre relation (livre III, chapitre 40), parle du Roc immédiatement après avoir traité de Madagascar, mais non comme appartenant à cette île. Tout au contraire, il en fait un habitant de *quelques autres îles outre Madagascar sur la coste du midy* (édition française de 1556, p. 145). *aliarum insularum ultrà Madaigascar* (édition latine de 1671, p. 157).

Nous avons dit (page 212) qu'avant M. Abadie, auquel est due la découverte des œufs et des ossements de l'Épyornis, un œuf de cet Oiseau avait été vu sur un autre point par M. Dumarele; nous avons cité les témoignages qui mettent ce fait hors de doute. Nous savons maintenant que M. Dumarele avait été lui-même précédé par d'autres voyageurs français; c'est ce qui résulte d'une communication qu'a bien voulu nous faire M. Jules Verreaux, et (mais avec quelque doute) d'une lettre que nous avons reçue de M. Gervais.

Le premier, durant son séjour au cap de Bonne-Espérance, non seulement avait entendu parler des œufs gigantesques que l'on trouve quelquefois à Madagascar, mais il avait possédé, en 1832, la figure de l'un de ces œufs, dessinée au trait de grandeur naturelle par M. Sganzin, capitaine de l'artillerie de la marine. Malheureusement les notes et le dessin de M. Sganzin ont été perdus, avec toutes les collections de M. Verreaux, par suite du naufrage qui a privé la science d'une grande partie des collections et de toutes les notes de ce zélé naturaliste. M. Sganzin ayant succombé peu de temps après ce voyage qu'il avait su rendre si fructueux pour les sciences naturelles, il ne reste ainsi de ses observations que ce qui s'est conservé dans le souvenir de M. Verreaux. M. Sganzin avait vu à Madagascar plusieurs œufs d'Épyornis, l'un d'eux scié transversalement par le milieu, et employé comme objet d'ornement; d'autres perforés aux deux bouts, emmanchés d'un bâton, et servant de *rouleau pour écraser le riz*, c'est-à-dire pour séparer par le frottement le grain de ses enveloppes. De tels œufs, disait M. Sganzin, ne sont pas rares dans une région de l'île, région qui, malheureusement, reste indéterminée. Les conjectures qui furent faites alors sur l'origine de ces œufs, les attribuaient à un immense Reptile; il ne paraît donc pas que M. Sganzin eût eu connaissance des récits populaires que nous avons cités, et qui tous, comme on l'a vu, sont relatifs à un Oiseau gigantesque, à une sorte de *Roc*.

D'après M. Gervais, M. Goudot, deux ans plus tard, aurait eu aussi connaissance des œufs d'Épyornis, et il en aurait même rapporté en France quelques fragments, trop petits malheureuse-

ment pour que l'on pût juger du volume considérable des œufs dont ils provenaient. « J'ai vu, il y a une douzaine d'années, dit M. Gervais, un de ces débris entre les mains de M. Goudot...; j'ai même donné une courte indication relative à ce fait curieux dans le premier volume du *Supplément au Dictionnaire des sciences naturelles* qui a paru en 1841. J'y dis (page 524) : « L'Autruche » d'Afrique n'a donné lieu à aucun travail nouveau que nous » connaissions. Nous dirons seulement, comme pouvant se rapporter à un Oiseau du groupe de ces animaux, que nous avons » vu, il y a plusieurs années, des débris d'œufs qui *paraissent* » avoir dû être du volume de ceux des *Autruches*, et que M. Goudot » avait trouvés dans l'île de Madagascar, mais sans avoir à leur » sujet des renseignements positifs. »

Ainsi les œufs d'Épyornis auraient été vus *au moins* à quatre reprises, et toujours par des voyageurs français : par M. Sganzin, en 1831 ; par M. Goudot, en 1833 ; par M. Dumarele, en 1848 ; par M. Abadie, en 1850.

Il peut toutefois exister quelque doute à l'égard des indications données par M. Gervais, d'après M. Goudot. Est-il certain que les fragments annonçant des œufs du volume de l'*Autruche*, aient, en effet, appartenu à l'Épyornis ? Il y a un mois, nous n'aurions peut-être pas craint de répondre affirmativement ; nous devons aujourd'hui faire, au moins, quelques réserves. M. Gould a bien voulu nous communiquer divers renseignements, tout récemment recueillis par un voyageur anglais (1), et d'après lesquels serait rendue très vraisemblable l'existence actuelle, à Madagascar, d'un autre grand Oiseau, qui serait aussi un Rudipenne, mais d'une taille peu différente de celle du Casoar ; ce serait, en un mot, le *Vouron-Patra* de Flacourt (2) que l'on aurait enfin retrouvé. Ainsi se trouverait justifiée la conjecture que nous faisons dans la notice qui précède. Les œufs, dont M. Goudot a rapporté quelques fragments, appartenaient-ils au *Vouron-Patra* ? C'est du moins une hypothèse que l'on doit poser, et sur laquelle on ne

(1) Ils doivent être prochainement publiés par M. Strickland.

(2) Voyez p. 244.

pourra se prononcer définitivement, tant que les fragments recueillis par M. Goudot seront aussi imparfaitement connus.

En entrant ici dans des détails descriptifs sur les ossements d'Épyornis que M. de Malavois a bien voulu mettre à notre disposition, nous anticiperions sur le mémoire que nous préparons sur ces précieux débris. Nous nous bornerons, dans cette note, à ajouter que l'examen ultérieur de ces diverses pièces a pleinement confirmé la détermination que nous avions donnée, d'après l'un des métatarsiens, dans la notice qui précède. L'Épyornis est bien un genre distinct du Dinornis, et la taille de ce géant des Oiseaux est comparable à celle de la Girafe parmi les Mammifères.

RAPPORT

SUR UN

MÉMOIRE DE M. P. GERVAIS,

AYANT POUR TITRE :

RECHERCHES SUR LES CÉTACÉS DU GENRE ZIPHIUS DE CUVIER,
ET PLUS PARTICULIÈREMENT SUR LE ZIPHIUS CAVIROSTRIS (1),

Par M. DUVERNOY.

Dans son chapitre IV sur les ossements fossiles de Mammifères marins, l'illustre auteur des *Recherches*, etc., G. Cuvier, après avoir parlé des espèces vivantes de *Narwals*, d'*Hyperoodons* et de *Cachalots*, dont les descriptions font partie d'une première *Section* de ce chapitre, traite dans une seconde *Section* des ossements fossiles de *Narwals* et de *Cétacés*, voisins des *Hyperoodons* et des *Cachalots*, dont il fait son genre *Ziphius*.

L'espèce type de ce genre, le *Ziphius cavirostris*, a été caractérisée par G. Cuvier, d'après une tête découverte, en 1804,

1) Voyez *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. XIV, p. 3.

entre le village de Fos et l'embouchure du Galégon. M. Raymond Gorsse, ingénieur des Ponts et chaussées, auteur de cette découverte, adressa cette tête au Muséum d'histoire naturelle de Paris, où elle a été conservée dans les galeries d'Anatomie comparée.

M. Cuvier crut devoir réunir à cette espèce type deux autres espèces indubitablement fossiles, l'une qu'il désigna par l'épithète de *planirostris*, et l'autre sous celle de *longirostris*.

Les *Ziphius*, ajoute l'auteur dans le résumé de la septième partie de ses *Recherches* (1), ne sont ni tout à fait des *Baleines*, ni tout à fait des *Cachalots*, ni tout à fait des *Hyperoodons*. Ils tiennent, dans l'ordre des *Cétacés*, une place analogue à celle qu'occupent, dans l'ordre des *Pachydermes*, nos Mastodontes, nos Palæothériums, nos Anoplothériums et nos Lophiodons. Ce sont probablement les restes d'une nature détruite, et dont nous cherchions en vain les originaux à l'état de vie.

C'est ce genre remarquable de Cétacé qui fait le sujet du Mémoire que M. P. Gervais a lu à l'Académie, le 28 octobre dernier.

Il a été conduit à faire ce travail à l'occasion d'un Cétacé de la Méditerranée échoué au mois de mai 1850 sur la plage des *Aresquiers*, non loin de Frontignan, département de l'Hérault.

Averti trop tard, M. Gervais n'a pu recueillir le squelette complet de cet animal; mais il en a réuni la plupart des parties les plus importantes. Transportées à Paris par ses soins, il a été à même de les comparer aux autres squelettes de Cétacés que renferme notre Musée, où ils ont été déposés.

Le Mémoire de M. Gervais se compose, en premier lieu, d'une description comparative très détaillée de ces os, particulièrement de ceux de la tête.

Il en conclut en dernier lieu (2) que l'espèce à laquelle ils ont

(1) Tome V, partie 4, page 399,

(2) « Le *Ziphius cavirostris* est, au contraire (des *planirostris* et *longirostris*), » plus voisin, par des caractères importants, de l'*Hyperoodon Butzkopf*, ainsi que G. Cuvier l'a déjà dit, et l'on pourrait à la rigueur le regarder comme un » animal du même genre. » (Page dernière du Mémoire de M. Gervais.)

appartenu se rapprocherait beaucoup du genre *Hyperoodon*, si même elle ne doit pas en faire partie.

Cependant, disons-le tout d'abord, dans cette description comparative, l'auteur du Mémoire a vu trop exclusivement les ressemblances de son Cétacé avec le *Ziphius cavirostris*; il a été ainsi entraîné à se dissimuler les différences qui existent réellement et qui doivent en faire, à notre avis, non seulement une espèce distincte, mais qui constituent les caractères d'un autre genre; ainsi que la dernière manière de voir de M. Gervais, que nous venons d'énoncer, le fait pressentir.

Comme cette conclusion est importante, nous avons cru devoir exposer en détail, sinon dans le texte de ce rapport, du moins dans une note, les observations sur lesquelles elle se fonde; observations difficiles, sans doute, à cause des mutilations de l'un et de l'autre exemplaires.

Elles se rapportent à des différences de forme de certains os et de certaines régions, que la comparaison des têtes permettrait de saisir au premier coup d'œil, mais qu'une description écrite ne fera comprendre que difficilement sans le secours des figures (1).

(1) Pour faciliter l'énoncé de ces différences, nous avons désigné provisoirement le Cétacé, dont les os ont été recueillis par M. Gervais sous la dénomination de l'*Hyperoodon* de Gervais.

Vues par la face supérieure, les deux têtes osseuses du *Ziphius cavirostris*, Cuv., et de l'*Hyperoodon* de Gervais, présentent de grands rapports de dimensions et de forme générale, ainsi que l'a exprimé l'auteur du Mémoire, mais en même temps de frappantes dissemblances.

Celles-ci sont surtout très prononcées dans la forme et dans les dimensions des intermaxillaires et dans les narines osseuses.

Dans leur partie rostrale, les intermaxillaires sont écartés par leur base supérieure dans l'un et l'autre crâne. Ils interceptent, dans le Cétacé de M. Gervais, un canal assez largement ouvert en dessus, au fond duquel on voit le vomer. Cet os y forme en avant une faible cannelure, et va en s'épaississant et en s'élargissant jusqu'au niveau du trou osseux de l'intermaxillaire.

En avant du vomer, le canal du rostre est profond, et formé surtout par les intermaxillaires.

Dans le *Ziphius cavirostris*, le vomer, entièrement incrusté de calcaire, forme un bourrelet épais à surface unie, qui s'étend en arrière depuis l'extrémité du

En résumé, la forme plate et élargie des intermaxillaires du Cétacé de Gervais, et leur grande asymétrie dans leur partie

rostre jusqu'à 0^m,350 de cette extrémité, et dans la profondeur jusqu'à 0^m,380 ; parce qu'il est comme coupé obliquement de haut en bas, pour borner en avant la grande cavité creusée à la base du rostre.

Les intermaxillaires sont convexes en dessus et en dehors, et concaves en dedans dans la partie moyenne du museau ou du rostre de l'une et l'autre espèce ; tandis que dans sa partie antérieure, ils en occupent le côté supérieur, où ils présentent une surface aplatie.

En arrière de cette partie convexe, l'intermaxillaire gauche, dans le *Cétacé Gervais*, est dévié de la ligne médiane jusqu'au niveau du grand trou maxillaire et au-dessus, comme pour faire place à l'os intermaxillaire droit ; puis il s'élève en formant un épais bourrelet, qui limite en dehors la cavité maxillo-frontale. En dedans de ce même bourrelet, on voit une rainure qui commence au trou osseux de cet os, et s'élève vers la narine gauche.

Du côté droit, l'intermaxillaire, à partir du trou osseux, s'élargit en une surface plate, qui est limitée en dehors et séparée du maxillaire par une crête peu saillante ; elle s'étend en dedans, du côté gauche, au delà de la ligne médiane, puis s'élève pour former en avant le bord supérieur de la narine de ce côté.

Cette forme des intermaxillaires distingue essentiellement le *Cétacé Gervais* du *Ziphius cavirostris*.

Dans ce dernier, ils s'écartent considérablement l'un de l'autre, à partir de l'extrémité du vomer, et conséquemment à partir de 0^m,350 de l'extrémité du museau. Leur bord supérieur s'élève et se porte en dehors, puis se fléchit en dedans en dessinant un S, et remonte vers les os du nez ; en même temps leur face externe s'élargit considérablement, et s'infléchit vers le haut pour former les parois latérales de cette grande cavité fronto-nasale, qui a valu à cette espèce de Cétacé l'épithète de *cavirostris* que M. Cuvier lui a donnée.

Cette cavité, si caractéristique, a son plancher formé en avant par les maxillaires, plus en arrière par les palatins, et plus en arrière encore par le sphénoïde antérieur et par l'ethmoïde, qui s'élève un peu le long de sa paroi postérieure.

Les ouvertures supérieures des narines osseuses se voient dans son fond ; et les os du nez forment comme un demi-dôme au-dessus d'elles, à une assez remarquable hauteur. Ces os réunis forment en avant une saillie arrondie, et sont comme encadrés entre la partie la plus élevée des intermaxillaires au-devant du frontal.

Dans le *Cétacé de Gervais*, les narines osseuses s'élèvent beaucoup plus, et se continuent jusqu'au sommet du front avec leur cloison mitoyenne et les intermaxillaires qui en forment la paroi antérieure.

voisine des narines externes, la position élevée et reculée de celles-ci, rapprochent singulièrement ce Cétacé de l'*Hyperoodon* de Baussard.

Au contraire, dans le *Ziphius cavirostris*, la terminaison des narines osseuses, un peu au-dessus du fond de la grande cavité du museau, l'étendue de cette cavité, sa limite en avant, derrière le vomer, montre un certain rapport avec les narines des Cachalots.

On pourrait même conclure de cette disposition que, selon toute apparence, les événements du *Ziphius cavirostris* étaient placés au milieu de la longueur du museau, à l'endroit où cesse le vomer, tandis que dans les Cachalots, c'est à l'extrémité du museau que l'événement est situé, et, dans les autres Cétacés, il est reculé jusqu'à sa base, où il se trouve conséquemment à peu près sur le front.

Le *Ziphius* montrerait donc, dans la position de ses événements, un caractère intermédiaire entre les Dauphins, les Hyperoodons et les Baleines d'un côté, et les Cachalots de l'autre.

On le voit, le *Ziphius cavirostris* a des caractères tellement propres, que, malgré les ressemblances fort bien saisies par M. Gervais avec son Cétacé, les différences que nous avons énoncées doivent empêcher de les réunir non seulement comme espèce, mais même comme appartenant au même genre.

Ces différences nous dispensent de discuter l'opinion de M. Gervais, qui pense que le *Ziphius cavirostris* n'était pas fossile, c'est-à-dire qu'il n'appartenait pas à une faune plus ancienne que celle qui vit actuellement dans la Méditerranée.

Sans doute, cette tête n'est pétrifiée qu'en partie, ainsi que l'a très bien reconnu M. Gervais, et la nature spongieuse de ses os est encore très apparente dans leur plus grande étendue; le reste est plutôt incrusté que pénétré d'un dépôt calcaire: mais on ne peut pas conclure de ces circonstances qu'elle soit ou qu'elle ne soit pas fossile.

Il aurait fallu avoir des renseignements précis et détaillés sur le terrain où elle a été découverte et sur son gisement dans ce terrain pour décider cette question importante, qui semble pour-

tant l'avoir été dans l'opinion de M. Cuvier, à en juger par le texte que nous avons cité en commençant.

Si le Cétacé de M. Gervais n'est pas un *Ziphius*, et encore moins le *Ziphius cavirostris*, est-ce un *Hyperoodon* ?

Son système dentaire nous fait pencher pour cette opinion. Il se composait dans l'individu échoué, comme dans l'*Hyperoodon type*, de deux dents implantées à l'extrémité de la mâchoire inférieure, longues de 0^m,047, un peu usées en biseau, quoique recouvertes d'une gencive très épaisse.

Il en existait aussi deux petites, de 0^m,009 de long, à l'extrémité de la mâchoire supérieure, et huit à dix plus petites sur le côté le mieux conservé des gencives; celles-ci n'avaient pas d'alvéoles, et n'étaient retenues que par la peau. Sans doute, la présence de ces dents à la mâchoire supérieure est un caractère différentiel, qui séparerait, du moins comme espèce, le Cétacé de M. Gervais de l'*Hyperoodon* de Baussard; si des dents rudimentaires analogues n'avaient été trouvées par M. Eschricht dans un *Hyperoodon* des mers d'Islande.

Leur présence dans une espèce de ce genre justifierait du moins la dénomination adoptée par de Lacépède, d'après un caractère illusoire, de l'existence de dents supérieures dans l'*Hyperoodon*, décrit par Baussard.

Il me reste à examiner si les autres caractères de la tête de l'*Hyperoodon* de Baussard et du *Cétacé de Gervais* peuvent justifier leur réunion dans un même genre.

Les branches de la mâchoire inférieure se ressemblent beaucoup; elles ont les mêmes courbures dans l'une et l'autre espèce.

Plus hautes, à proportion, dans la partie où se trouve le condyle, elles conservent plus longtemps cette dimension dans l'*Hyperoodon Gervais* que dans l'*Hyperoodon type*. Leur bord inférieur forme une saillie anguleuse dans son quart antérieur chez le *Cétacé* de M. Gervais; il présente une saillie arrondie dans l'*Hyperoodon type*.

Il est remarquable que l'asymétrie, si commune dans la composition de la tête des Cétacés, surtout pour leurs narines, si marquée d'ailleurs chez les Cachalots, ainsi que dans le *Ziphius*

cavirostris, s'étend ici à la forme des deux condyles qui n'est pas la même (1).

Les crêtes maxillaires, si prononcées dans l'*Hyperoodon de Baussard*, et qui lui donnent une physionomie si particulière, étaient à peine sensibles dans l'*Hyperoodon de Gervais*, autant qu'on peut en juger après les mutilations de ces parties.

Mais ces crêtes sont déjà considérablement réduites dans une nouvelle espèce des mers de la Nouvelle-Zélande, recueillie par M. Arnoux, chirurgien-major de la marine, sur la corvette *le Rhin*, commandée par le capitaine Bérard, correspondant de l'Académie, promu depuis lors au grade de contre-amiral (2).

Dans le Cétacé de M. Gervais et dans l'*Hyperoodon de Baussard*, l'intermaxillaire du côté droit l'emporte de beaucoup sur le gauche, dans sa partie élargie qui empiète sur la ligne médiane, et recouvre en partie la rainure où le vomer paraît dans sa continuation, mais plus près de l'extrémité du rostre.

Il y a de même une sensible déviation de gauche à droite dans les narines et dans leur cloison.

Dans le Cétacé de M. Gervais, la rainure produite par l'écartement des intermaxillaires laisse voir le vomer dans toute la longueur du museau. La partie moyenne de cette région montre cette rainure à peu près fermée dans l'*Hyperoodon de Baussard*, où elle n'est ouverte que dans son tiers antérieur.

Cette comparaison, tout en présentant quelques différences peu importantes, doit convaincre de l'identité générique des deux espèces (3).

(1) Ce qu'on peut voir facilement, malgré la mutilation du condyle gauche, dont la partie inférieure qui subsiste est beaucoup plus large que celle du condyle opposé, qui est étroite dans toute son étendue comme un condyle de Rongeur.

Remarquons ici que, dans l'*Ostéologie des Cétacés*, par P. Camper, ouvrage posthume publié par son fils, pl. XIII, la mâchoire inférieure de l'*Hyperoodon de Baussard* est posée sens dessus dessous.

(2) Je me ferai un devoir d'en communiquer incessamment la description à l'Académie.

(3) Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'en traiter plus en détail en caractérisant la nouvelle espèce d'*Hyperoodon* des mers de la Nouvelle-Zélande. A cette

M. de Blainville avait réuni, sans doute provisoirement, au genre *Ziphius* de Cuvier une espèce vivante provenant de la mer des Indes, dont le Musée de Paris possède un crâne bien conservé, envoyé des Séchelles, en 1839, par M. le Duc.

L'épithète de *densirostris* que cette espèce a reçue tient à l'épaisseur de son museau osseux, à celle plus particulièrement des intermaxillaires, qui occupent la plus grande partie des parois latérales du rostre, et sont soudés au vomer qui paraît dans toute la longueur de la face supérieure de cette région.

Ils s'élèvent sur les côtés et au-dessus des narines jusqu'à la rencontre des os du nez qu'ils encadrent, et forment avec le maxillaire une crête saillante dans cette partie élevée de la face, qui limite en avant la fosse conchoïde maxillo-frontale. Dans cette espèce, les intermaxillaires, les os du nez et les fosses nasales, sont symétriques.

Mais son caractère peut-être le plus frappant est dans la mâchoire inférieure, qui est très haute vers le condyle, et s'élève encore jusqu'à la réunion de son tiers moyen au tiers antérieur, puis s'abaisse rapidement, et devient très grêle dans son tiers antérieur.

Dans l'endroit le plus élevé du bord supérieur de cette mâchoire qui forme une saillie angulaire, il y a de chaque côté une

occasion, nous rappellerons les travaux récents de MM. Eudes-Deslongchamps, Vrolick et Eschricht, sur toute l'anatomie de l'*Hyperoodon* de Baussard.

Il resterait à voir si le Cétacé de M. Gervais a déjà été observé et décrit par d'autres naturalistes; quels rapports il a avec l'*Hyperoodon* échoué sur les côtes de la Corse en 1842, dont M. Doumet (*Revue zoologique*, juillet 1842 p. 207 et pl. I) a donné une description abrégée; ou bien avec celui échoué sur les côtes de Nice, et que M. Risso a dédié à feu Desmarest? Il avait, comme celui de M. Doumet, deux fortes dents à l'extrémité de la mâchoire inférieure; tandis qu'un troisième, le *Delphinus Philippii*, Cocco, échoué dans le détroit de Messine en 1844, n'avait aucune dent.

Tous trois étaient à peu près de même taille; ils étaient de même sexe (c'étaient des femelles). Mais leurs descriptions ne permettent de constater que l'identité de genre, sans pouvoir décider celle de l'espèce avec l'*Hyperoodon* de Gervais. Des observations ultérieures plus détaillées et plus caractéristiques sont nécessaires pour décider cette question.

grande alvéole , dans laquelle était implantée une forte dent qui n'a pas été conservée dans notre exemplaire.

L'*Heterodon Sowerbyi*, Desm.; le *Diodon bidens*, Bell.; le *Zyphius Sowerbyi*, Gray, dont notre Musée a reçu récemment d'Oxford un moule en plâtre , par suite de l'amitié que porte à notre confrère M. Milne Edwards le curateur du Musée anatomique du collège de Christ, M. W. Acland ; ce Cétacé (1), disons-nous , a beaucoup de ressemblance avec le *Zyphius densirostris*. Cette ressemblance existe en premier lieu dans la forme des os qui composent le rostre , sauf que le vomer ne remplit pas la rainure de celui-ci dans sa moitié antérieure. Cette ressemblance se voit encore dans la partie élevée des intermaxillaires , qui encadrent de même les ouvertures supérieures des narines et les os du nez, qui ont dans l'une et l'autre espèce la même position et la même forme.

La mâchoire inférieure est plus régulière dans cette seconde espèce ; elle diminue peu à peu de hauteur depuis le condyle , et porte de même une forte dent de chaque côté , à l'endroit de la réunion du tiers moyen au tiers antérieur.

M. Gervais propose de faire un genre de ces deux espèces, dont il a étudié la première dans notre Musée , sans avoir eu l'avantage de comparer le moule même de l'*Heterodon* de Sowerby avec notre *Zyphius densirostris* ; ce genre porterait le nom de *Dioplodon* , qui n'aurait pas les inconvénients des dénominations proposées par d'autres savants pour la dernière espèce.

M. Gervais nous paraît avoir saisi très judicieusement le rapport avec les deux espèces précédentes du *Zyphius longirostris* de Cuvier, dont notre Musée possède un rostre fossile , qui a servi à cette détermination de l'auteur des *Recherches* , et à la dernière comparaison de M. Gervais.

(1) L'individu qui a donné lieu à cette dénomination fut recueilli par M. Brody, en 1806, sur les côtes de l'Elquishire en Angleterre. Sowerby, qui en reçut la tête, le nomma *Physeter bidens*. Ce caractère si prononcé du système de dentition, et plusieurs autres que je ferai connaître dans un prochain Mémoire, doivent empêcher de confondre cette espèce avec le *Delphinorhinque microptère*, qui appartient au même genre.

Dans ce fragment, le vomer est soudé partout aux intermaxillaires, et montre une épaisseur extraordinaire qui ne diminue pas à la partie antérieure du rostre. Mais ce seul rostre, sans le reste de la tête, sans la mâchoire inférieure, ne peut servir qu'à des présomptions sur les déterminations du genre et de l'espèce, et non à des conclusions irrévocables.

A la vérité, M. Van Beneden a fait connaître, en 1846, dans le *Bulletin de l'Académie des sciences de Belgique* (1), un fragment plus complet qu'il rapporte au *Ziphius longirostris* de Cuvier.

Le museau qui n'a pas été tronqué est très effilé à son extrémité.

Ce fossile a été découvert en creusant le bassin d'Anvers en 1809, comme les deux pièces qui ont donné l'occasion à M. Cuvier d'établir son espèce de *Ziphius* sous le nom de *planirostris*.

Ces deux pièces montrent à la base de la partie supérieure du rostre, au devant des narines, qui subsistent dans l'un des exemplaires, deux fosses triangulaires de grandeur très inégale, d'un caractère tout à fait extraordinaire par leur forme, leur position et leur asymétrie.

Nous pensons avec M. Van Beneden, qui en a de même étudié un morceau provenant aussi d'Anvers, que ces caractères annoncent une forme générique particulière.

En résumé, le Mémoire de M. Gervais fait connaître :

1° Une nouvelle espèce de Cétacé de la Méditerranée, qui pourra être réunie au genre *Hyperoodon*.

2° Cette espèce est bien distincte du *Ziphius cavirostris* de G. Cuvier, qui doit en rester séparé avec ses noms générique et spécifique.

3° Le *Ziphius densirostris*, Blainville, et l'*Heterodon Sowerbyi*, Desm., doivent composer un genre à part, pour lequel M. Gervais propose la dénomination de *Dioplodon*.

4° Quant au *Ziphius planirostris*, M. Gervais pense avec raison que, n'ayant pas sa mâchoire inférieure, on manque de données suffisantes pour établir ses véritables rapports.

(1) Tome XIII, partie 1^{re}, pages 259 et 260.

5° Il en est de même du *Ziphius longirostris*, malgré la grande ressemblance du rostre avec celui des *Dioplodon*.

6° Après avoir revu et discuté les caractères de ces trois genres *Ziphius*, *Hyperoodon* et *Dioplodon*, M. Gervais propose de les réunir dans une même famille sous le nom de *Ziphioides*.

OBSERVATIONS

SUR

LES NOCTILUQUES

(*Noctiluca*, SURIRAY, LAMARCK, BLAINVILLE, VAN BENEDEN, VERHRAEGHE, etc. :
Mammaria, EHRENBURG),

Par M. A. DE QUATREFAGES.

§ I^{er}. — Historique.

On sait que nos ports de la Manche et de l'Océan, le Havre en particulier, présentent, à certaines époques, d'une manière très marquée, le phénomène de la phosphorescence. La cause de cette production de lumière est restée longtemps incertaine, et, aujourd'hui qu'on la connaît d'une manière positive, on fait généralement honneur de cette découverte à M. Suriray, médecin au Havre. Toutefois, en remontant plus haut dans l'histoire de la science, il est évident que les animalcules lumineux que cet observateur a décrits et nommés avaient été vus dès le dernier siècle, et que leur rôle avait été apprécié avec justesse.

Dès 1764, Rigaut s'était occupé de cette question, et, en 1768, il lut à l'Académie royale des sciences un Mémoire sur la phosphorescence de la mer. Dans ce Mémoire, il attribue ce phénomène tant sur nos côtes occidentales que dans l'Océan, de Brest jusqu'aux Antilles et au banc de Terre-Neuve, à de petits Polypes dont il fait une description exacte. Il les représente

comme étant à peu près sphériques, presque aussi diaphanes que l'eau, comme ayant $1/4$ de ligne de diamètre, et étant pourvus d'un seul bras d'environ $1/6$ de ligne de longueur, bras qui se meut avec beaucoup de lenteur, ainsi que le corps du Polype lui-même. Il est impossible de ne pas reconnaître à ces caractères la Noctiluque miliaire, telle qu'elle a été décrite plus tard par M. Suriray. Rigaut ajoute qu'en puisant de l'eau lumineuse, on peut se procurer une très grande quantité de ces petits animaux, et qu'en enlevant les Polypes, on enlève à l'eau ses propriétés phosphorescentes (1).

En 1778, l'abbé Dicqmare, au Havre même, fit des observations analogues à celles de Rigaut, et attribua de même la phosphorescence à de *petits animaux ronds*, qu'il observa à l'aide du microscope (2).

Valmont Bomare avait lui-même fait à Cette quelques observations analogues, mais moins précises et moins concluantes que celles de Rigaut et de Dicqmare.

On trouve dans l'*Encyclopédie méthodique*, pl. 89, fig. 2 et 3, figuré sous le nom de *Gleba*, un animal qui me paraît être une véritable Noctiluque. En outre, d'après M. de Blainville, Slabber aurait déjà figuré la Noctiluque miliaire sous le nom de *Méduse réniforme*, dans les *Mémoires de physique*, pl. 8, fig. 4 et 5 (3).

Quoi qu'il en soit, ces observations faites dans le siècle dernier étaient entièrement oubliées, lorsqu'en 1810 M. Suriray envoya à l'Académie des sciences un Mémoire qui n'a été imprimé que vingt-six ans après (4). Ce médecin avait reconnu de la manière la plus positive que, dans toutes les saisons, la phosphorescence du port du Havre était due uniquement à la présence de petits animaux, qu'il désigna sous le nom de *Noctiluques*. La description extérieure de ces animalcules est assez exacte, et les figures en sont bonnes; mais il n'en est pas de même des détails anatomi-

(1) *Dictionnaire d'histoire naturelle*, par Valmont Bomare, article MER LUMINEUSE.

(2) *Idem*.

(3) *Manuel d'actinologie*, p. 646.

(4) *Mag. de zoologie*, 1836.

miques ajoutés par l'auteur. M. Suriray croit avoir pu distinguer une bouche, un œsophage, un ou plusieurs estomacs, des ovaires ramifiés, etc. Nous verrons que l'organisation des Noctiluques est bien plus simple que ne le croyait leur historien; mais nous devons remarquer que ces erreurs s'expliquent tout naturellement par l'état de la science d'alors. La plupart des observations de M. Suriray sont probablement exactes; mais il s'est trompé dans ses déterminations. Au reste, on doit lui savoir d'autant plus de gré d'une remarque très importante, et qui prouve qu'il avait étudié les Noctiluques avec beaucoup de soin. M. Suriray fait observer qu'*il est rare de trouver deux individus dont l'organisation tant interne qu'externe soit la même*. On voit que c'était là un fait bien peu d'accord avec les idées qui régnaient alors.

Dans les observations mises en tête de son Mémoire primitif lors de l'impression, M. Suriray ajoute peu de chose aux détails précédents. Il signale toutefois un fait ou une coïncidence curieuse: c'est que la phosphorescence cessa dans le port du Havre pendant tout le temps que le choléra régna dans cette ville ou dans les environs, quoique cette épidémie exerçât ses ravages précisément à l'époque de l'année où les Noctiluques sont d'ordinaire le plus abondantes.

Dans son article NOCTILUQUE du *Dictionnaire des sciences naturelles* et dans son *Manuel d'actinologie* (1), M. de Blainville n'a guère fait que reproduire les observations et les expériences de Suriray, confirmées, dit-il, par les siennes propres. Il donne du genre la caractéristique suivante: Corps libre, gélatineux, transparent, sphéroïdal, réniforme, avec une sorte de cavité infundibuliforme, d'où sort une production proboscidiiforme, contractile. M. de Blainville regarde l'appendice, déjà vu par Rigaut et Suriray, comme une sorte de tentacule composé de fibres annulaires, et traversé dans toute son étendue par un canal qui pourrait bien être terminé par un suçoir; il admet, en outre, l'existence d'un œsophage en entonnoir, et se terminant par une sorte d'estomac sphérique. M. de Blainville range les Noctiluques dans

(1) Pag. 440 et 646, pl. 6, fig. 9.

la troisième section de ces Diphydes, en ajoutant qu'elles pourraient bien être voisines des Cucubales et des Capuchons.

Dans un très beau Mémoire publié en 1834, M. Ehrenberg fit connaître le résultat de ses recherches sur la phosphorescence de la mer; et, au nombre des animaux qu'il regarde, à juste titre, comme jouant un rôle dans ce phénomène, il place les Noctiluques désignées par lui sous le nom générique de *Mammaria* (1).

Dans un rapport fait sur le Mémoire de M. Verhaeghe, M. Van Beneden nous apprend que, dès 1843, il s'était livré à l'étude de l'organisation et du développement des Noctiluques (2); mais le résultat de ces recherches n'a été publié nulle part avec détail. Toutefois il évident que M. Van Beneden s'était fait une idée parfaitement juste de l'organisation, et, par suite, des affinités zoologiques des Noctiluques. Il déclare, en effet, que, selon lui, ces animalcules ne se rapprochent ni de loin, ni de près, des Acalèphes, qu'ils n'ont de commun avec ces derniers que la transparence des tissus, et que leur véritable place est parmi les Rhizopodes (*Foraminifères* d'Orb.), dont M. Dujardin avait récemment fait connaître l'organisation à la fois si simple et si curieuse.

M. Verhaeghe a présenté à l'Académie royale de Bruxelles un Mémoire fort étendu, qui a fait le sujet du rapport précédent. Dans ce travail, l'auteur, qui ne connaissait pas les recherches de Rigaut et de Suriray, a cherché à reconnaître les causes de la phosphorescence du port d'Ostende; il a pleinement confirmé par ses expériences les observations de ses devanciers et les conclusions auxquelles ils étaient arrivés. Il a reconnu que les Noctiluques à peu près seules jouaient un rôle dans ce phénomène. Des tableaux dressés par lui avec une grande persévérance, il résulte que le maximum de phosphorescence se montre d'ordinaire vers la fin de l'été, mais que la production de lumière n'est pas à beaucoup près autant qu'on le croit généralement sous l'influence de la température atmosphérique: c'est ainsi

(1) *Das Leuchten des Meeres* (Abhandlungen der kœniglichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1834, avec deux planches).

(2) *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles*, t. XIII, n° 8.

que M. Verhaeghe a vu la mer très brillante un jour que l'air et l'eau marquaient seulement $+ 6^{\circ}$ R.

Dans une communication verbale faite à la Société philomatique, et dont un extrait a paru dans l'*Institut* (1), M. Doyère a confirmé les observations de M. Van Beneden, et est arrivé, comme le savant de Louvain, à la conclusion que les Noctiluques doivent être écartées des Acalèphes pour être rangées parmi les Rhizopodes.

Mes observations personnelles s'accordent pleinement avec celles de MM. Van Beneden et Doyère; mais peut-être les détails plus circonstanciés dans lesquels je puis entrer sur l'organisation de ces curieux animaux offriront-ils quelque intérêt, surtout en ce qu'ils sont nécessaires pour se rendre compte de quelques unes des circonstances que présente chez ces animaux l'émission de la lumière.

§ II. — Description et histoire naturelle.

La forme générale des Noctiluques, déjà décrite exactement par les divers auteurs que j'ai cités, est à peu près celle d'un melon lisse et assez profondément échancré sur un point de sa surface (2). Cette forme n'a d'ailleurs rien de bien constant. On trouve des individus presque cordiformes, d'autres qui sont tout à fait sphériques, etc. Les dimensions de cette espèce de petit ballon varient de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{3}$ de millimètre. C'est vers la dépression dont nous venons de parler qu'est attaché l'appendice mobile (3), déjà très bien vu par Rigaut, et dont la longueur est égale à peu près à la moitié du diamètre de l'animal. Tout le corps est d'une transparence parfaite, qui permet d'étudier la structure interne au microscope en employant les plus forts grossissements.

L'enveloppe générale du corps se compose de deux membranes assez difficiles à distinguer l'une de l'autre. La plus extérieure est excessivement mince, et semble former une sorte de vernis très délicat à la surface de la membrane interne. C'est probablement

(1) Séance du 5 décembre 1846, l'*Institut*, n° 677.

(2) Pl. 5, fig. 1.

(3) Pl. 5, fig. 1.

cette couche extérieure jouant le rôle d'une sorte d'épiderme, que Suriray a vue se détacher à certaines époques de l'année du corps tout entier et de l'appendice lui-même. Je n'ai pas été témoin de cette espèce de mue chez les Noctiluques ; mais je l'ai bien des fois observée chez d'autres Zoophytes, dont l'épiderme est également d'une ténuité extrême, par exemple, sur les tentacules de petites Actinies.

La membrane interne est beaucoup plus solide, et son épaisseur est très appréciable (1). Cette membrane est parfaitement transparente, ne présente aucune trace de fibres, et sa résistance est assez grande ; c'est elle qui détermine la forme générale de l'animal. Lorsqu'on comprime celui-ci entre les deux lames du compresseur, les deux membranes dont nous venons de parler se conduisent comme une vessie pleine de liquide ; elles se laissent d'abord aplatir quelque peu, puis se rompent.

Les deux membranes dont nous venons de parler se continuent pour former l'appendice (2) ; mais au lieu d'être lisses comme dans le reste du corps, elles sont fortement striées en travers, et ce sont ces stries qui ont pu faire admettre à M. de Blainville l'existence de fibres musculaires transversales, dont il n'existe en réalité aucune trace. Ajoutons que la membrane interne augmente ici sensiblement d'épaisseur.

Sur un des points de l'échancrure dont nous avons parlé, et, dans le voisinage de l'insertion de l'appendice, on trouve toujours un petit amas de détritits divers, de vase, etc., qu'il est fort difficile d'enlever. Lorsqu'on y parvient, on reconnaît que ces matières étrangères étaient retenues par simple adhérence à une substance demi-transparente, granuleuse, qui fait hernie pour ainsi dire par un petit orifice (*bouche des auteurs*) percé dans les membranes. Cette substance placée à l'extérieur est en continuité avec un amas de même nature beaucoup plus considérable placé intérieurement, et dont les dimensions et la

(1) Je regrette de ne pas avoir pris de mesure exacte, mais je me rappelle fort bien que cette épaisseur se distingue aisément à un grossissement de 400 à 4500 diamètres.

(2) Pl. 5, fig. 4.

forme varient dans chaque individu (1). Quelque soin que j'aie mis à rechercher s'il existait un tube digestif présentant une forme quelconque, je n'ai rien pu découvrir de semblable; mais j'ai vu bien des fois des vacuoles plus ou moins considérables se montrer au milieu de cette substance, et ce sont elles très probablement que MM. de Blainville et Suriray ont prises pour des estomacs.

De ce qui précède, on pourrait déjà conclure à un rapprochement des Noctiluques et des Rhizopodes. Toutefois je dois dire que je n'ai jamais vu d'expansions rhizopodiques partir des environs de la bouche pour s'allonger au dehors. Ce fait s'explique par la manière de vivre des animaux, qui n'ont jamais besoin de ramper sur un plan solide.

C'est à l'intérieur que se trouvent de véritables expansions analogues à celles dont M. Dujardin a fait connaître l'existence chez les Gromies, les Miliolles, etc.; mais ici au lieu de servir à la locomotion, elles servent à la digestion.

En effet, de cet amas intérieur de substance granuleuse que nous avons signalé, partent, en rayonnant dans tous les sens, des filaments irréguliers qui se divisent de plus en plus, s'anastomosent les uns avec les autres, et, par leurs terminaisons extrêmement déliées, adhèrent à la surface interne de l'enveloppe générale. Cette espèce de *trame intérieure* a été vue et assez bien figurée par Suriray, qui l'a regardée comme formée par des ovaires ramifiés, et qui a cru y reconnaître des œufs.

J'ignore si, à certaines époques de l'année, il pourrait en être ainsi. Nous savons que dans les Éponges, dont la structure est si simple, il y a de véritables œufs qui se développent dans le tissu même de l'animal; mais pendant les mois de septembre et d'octobre, époque à laquelle j'ai fait mes observations, je n'ai rien trouvé qui pût être regardé comme un corps reproducteur quelconque dans l'intérieur des Noctiluques, tandis que dans toutes je trouvais les espèces de poches que Suriray a assez bien représentées.

(1) Pl. 5, fig. 4.

Ces poches ne sont autre chose que des vacuoles. On ne peut conserver de doute à cet égard lorsqu'on a suivi avec quelque patience le spectacle très curieux que présente l'intérieur d'une Noctiluque. La masse de substance diaphane placée dans le voisinage de la bouche est, il est vrai, rendue assez opaque par l'amoncellement de ses granulations ; mais il n'en est pas de même des expansions : celles-ci sont d'une diaphanéité complète. Ce sont des filaments de cristal présentant d'espace en espace des renflements irréguliers produits par une accumulation plus grande de matière. L'aspect de ces filaments, leurs anastomoses, leur structure, rappellent exactement les figures de M. Dujardin, celle surtout qui représente les expansions d'une Gromie (1). Ces expansions varient constamment de forme, de nombre et de rapports. On voit très distinctement les granulations glisser du centre à la circonférence ou de la circonférence au centre, entraînées par l'expansion ou la concentration de la substance diaphane, qui leur sert pour ainsi dire de gangue. On voit de nouvelles expansions naître sur la masse centrale, s'étendre, se diviser, se souder avec les expansions voisines ; ou bien, surtout lorsqu'on tourmente l'animal, on voit ces mêmes expansions se détacher de l'enveloppe et se retirer vers la bouche, comme des fils d'un liquide très visqueux, qui reviendraient lentement sur eux-mêmes après s'être rompus.

C'est aussi le long de ces filaments qu'on voit se former, courir et se modifier avec une assez grande promptitude, des vacuoles (2) dans lesquelles on distingue très aisément des corpuscules de matière verte, ou d'autres corps étrangers destinés sans doute à nourrir l'animal. J'y ai retrouvé, de même à plusieurs reprises, des grains de carmin ou d'indigo, après avoir placé les Noctiluques dans l'eau colorée par ces substances. Ces vacuoles servent bien réellement d'estomacs temporaires et variables. M. Doyère avait très bien vu et décrit ce fait chez les Noctiluques.

Voici un exemple qui montrera avec quelle rapidité les amas

(1) *Hist. nat. des Infusoires*, pl. 2, fig. 4.

(2) Pl. 5, fig. 1 et 2.

de substance granuleuse et les vacuoles peuvent quelquefois se modifier. La figure 2 (1) représente un de ces amas placé à une bifurcation assez éloignée du centre. Lorsque je commençai l'esquisse de ce dessin, la petite vacuole oblongue et vide n'existait pas : je l'ai représentée dans l'état où elle se trouvait quand l'esquisse a été terminée. Elle a doublé d'étendue à peu près pendant le temps que j'ai mis à ombrer le dessin ; en même temps la grande vacuole a diminué, et est devenue irrégulière. On n'apercevait d'ailleurs, cela va sans dire, aucune trace de communication directe entre ces deux cavités, et si le liquide de l'une a servi à remplir l'autre, ce ne peut être que par l'intermédiaire du tissu qui les séparait. Enfin, avant que le dessin fût terminé, la petite vacuole pleine de granulations, placée en haut, avait été entraînée le long de l'expansion supérieure droite, et s'éloignait de plus en plus du point de départ.

Je n'ai jamais vu une seule de ces vacuoles crever, et répandre son contenu dans le liquide qui baigne les expansions rhizopodiques, et remplit la cavité entière de l'animal : mais quelquefois les parois en deviennent si minces, qu'on a quelque peine à les distinguer. Ceci nous explique aussi pourquoi les granulations disséminées dans la gangue diaphane semblent quelquefois être à nu ; c'est qu'elles ne sont recouvertes que d'une très faible couche de cette gangue. Celle-ci, dans tous les mouvements qui se passent sous les yeux de l'observateur, est d'ailleurs seule active, et les granulations de tout genre qu'elle entraîne obéissent évidemment d'une manière toute passive. Quiconque aura observé les mouvements si curieux que présentent les œufs non fécondés des Annélides trouvera certainement une grande analogie entre ce qui se passe dans les deux cas.

Les derniers filaments de la trame rayonnante dont nous venons de parler sont extrêmement ténus. La plupart n'ont guère plus de $\frac{1}{1000}$ de millimètre en diamètre. Ils viennent aboutir à un réseau de même nature qui tapisse tout l'intérieur de l'enveloppe générale du corps des Noctiluques. Les mailles de ce réseau ont

(1) Pl. 5, fig. 2.

à peine $\frac{1}{200}$ ou $\frac{1}{300}$ de millimètre en diamètre. La substance de ce réseau est la même que celle qui entre dans la composition de la trame rayonnante elle-même.

La trame formée par les expansions rhizopodiques dans l'intérieur du corps d'une Noctiluque est plongée dans un liquide parfaitement transparent qui distend l'enveloppe générale. L'ensemble de ces tissus est d'une pesanteur spécifique un peu moins considérable que celle de l'eau de mer; aussi les Noctiluques flottent-elles à la surface du liquide, et lorsqu'une cause quelconque les entraîne vers le fond, elles remontent lentement, et ne tardent pas à former de nouveau une couche.

J'ai dit plus haut que je n'avais rien trouvé dans les Noctiluques qui pût être regardé comme un corps reproducteur; mais j'ai rencontré deux ou trois fois des individus doubles, et dont les téguments se continuaient de telle sorte qu'il était difficile de ne pas y voir le résultat d'une scission spontanée. Il me paraît probable que c'est là au moins un des moyens de multiplication dont jouissent ces animaux.

L'organisation si singulière des Noctiluques, l'existence des expansions rhizopodiques à l'intérieur du corps, n'a encore été signalée, je crois, que chez ces animaux. Il me paraît probable que l'opacité seule des enveloppes a empêché de la reconnaître dans d'autres genres appartenant au même groupe. Dans les Euglyphes, par exemple, il est évident que la substance diaphane et granuleuse ne remplit pas le test en entier (1). Il serait bien possible qu'une trame plus ou moins analogue à celle des Noctiluques existât entre celui-ci et la masse centrale. Je crois avoir reconnu des faits de même nature dans une espèce d'*Arcelle* marine dont le test, quoique jaunâtre, était assez transparent.

(1) *Règne animal illustré* (Infusoires), *Euglyphe* Dujardin (A. de Q).

MÉMOIRE

SUR LA

PHOSPHORESCENCE DE QUELQUES INVERTÉBRÉS MARINS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

PREMIÈRE PARTIE.

HISTORIQUE.

§ I^{er}. — *Causes de la phosphorescence.*

Tout le monde sait que les eaux de la mer peuvent, surtout dans certains parages et dans certaines circonstances, devenir phosphorescentes, et produire une lumière plus ou moins vive. Ce phénomène remarquable a attiré de tout temps l'attention des voyageurs, et l'on a cherché à l'expliquer de bien des manières. Sans entrer ici dans des détails inutiles, nous nous bornerons à indiquer celles de ces hypothèses qui sont aujourd'hui complètement abandonnées, en insistant davantage sur les opinions mieux fondées.

Les anciens navigateurs semblent avoir voulu établir une sorte d'assimilation entre la lumière produite à la surface des eaux et celle qui est due à divers phénomènes atmosphériques, en désignant la première sous le nom de *météore des mers*. On retrouve quelque chose de cette idée jusque dans les écrits de quelques savants, qui ont cherché à expliquer cette phosphorescence par des actions purement physiques ou chimiques. Ainsi Nollet ne voulait y voir qu'une simple modification des phénomènes électriques. Bajon, dans ses Mémoires pour servir à l'*Histoire de Cayenne*, regarde aussi cette lumière comme due à l'électricité que développent le choc des vagues, le frottement des courants opposés, ou celui de la proue d'un navire. D'autres auteurs

l'ont attribuée à des *feux phosphoriques*, à l'inflammation de bulles d'hydrogène, qui viendraient crever à la surface de l'eau, etc., etc. A ces théories se rattache l'opinion émise par Tingry. Ce physicien regarde la phosphorescence de la mer comme analogue à celle que certains corps, et le diamant en particulier, présentent après avoir été exposés quelque temps au soleil. Sans rejeter entièrement l'intervention des animaux, il attribue la plus forte part du phénomène à une sorte d'*imbibition préalable de la lumière solaire*, laquelle se dégagerait ensuite pendant la nuit. Il explique ainsi par des circonstances toutes cosmographiques l'intensité remarquable de la phosphorescence dans les mers des tropiques (1).

Une explication plus rationnelle, sinon plus vraie, au moins dans bien des cas, est celle qui attribue la phosphorescence de la mer à la putréfaction des Poissons et autres animaux marins. Cette opinion avait été adoptée par Commerson dans ses manuscrits déposés à la bibliothèque du Muséum. Voici le passage très explicite que Lesson a extrait de ces manuscrits (2) : « La phosphorescence est due à une cause générale, celle de la décomposition des substances animales, et surtout des Cétacés, des Phoques, riches en matières huileuses. » Bory de Saint-Vincent, Oken, etc., ont adopté la même manière de voir. Il faut convenir que cette explication avait pour elle une grande apparence de probabilité ; elle s'appuie sur des faits bien connus, et elle rend assez bien compte de certaines circonstances du phénomène. Toutefois, dans la plupart des circonstances, elle n'est guère plus fondée que les précédentes. Peut-être en est-il de même de l'opinion de Newland (3) et de ceux qui, comme lui, ont attribué la phosphorescence à du frai de Poisson.

Cependant, dès le commencement du siècle dernier, des observations précises avaient été faites : divers observateurs avaient reconnu qu'un grand nombre d'animaux marins ont la propriété

(1) *De la phosphorescence des corps, et particulièrement de celle des eaux de la mer* (Journal de physique, t. XLVII).

(2) Dict. des sc. nat., article PHOSPHORESCENCE.

(3) Cité par Lesson.

d'émettre directement de la lumière. Dès 1805, Viviani, professeur d'histoire naturelle à Gênes, avait trouvé dans les environs de cette ville, et décrit dans un ouvrage spécial, quatorze espèces d'animalcules lumineux (1). Plusieurs voyageurs signalèrent la propriété phosphorescente des Méduses. Spallanzani, en laissant dissoudre dans du lait la mucosité qui suinte de leur corps, rendit le liquide lumineux, à ce point qu'il put lire à la clarté d'un vase qui en était rempli (2). Vianelli attribua la phosphorescence de la mer à une Néréide; Schaw, à des Polypiers flexibles, etc.

Les naturalistes français ne restèrent pas en arrière de ce mouvement. Dès 1764, Rigaut avait découvert, et décrit de manière à ce qu'on ne puisse les méconnaître, les Noctiluques de Suriray; c'était à elles seules qu'il attribuait la phosphorescence de la Manche et de l'océan Atlantique. L'abbé Dicquemare, par ses recherches exécutées dans le port du Havre, avait confirmé ces premiers résultats, qui, oubliés pendant quelques années, furent encore corroborés par les travaux que Suriray fit dans la même localité (3). Notre savant ingénieur hydrographe, M. de Tesson, retrouva les Noctiluques, ou des animaux très voisins, dans les mers du Cap, à False-Bay (4). M. Rang signala leur présence sur les côtes de l'Algérie (5). M. Verhaeghe, plus récemment encore, a été conduit, par ses études sur la phosphorescence du port d'Ostende (6), à la même conclusion que Dicquemare et Suriray.

L'assertion de Rigaut était manifestement exagérée; les Noctiluques ne jouent pas seules un rôle actif dans le phénomène qui nous occupe. Les propriétés lumineuses de diverses Méduses ont

(1) *Phosphorescentia maris quatuordecim lucescentium animalculorum novis speciebus illustrata*. Genuæ, 1807.

(2) *Voyage en Sicile*.

(3) Voy. le Mémoire précédent.

(4) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1840. Rapport fait par M. Arago.

(5) Cité d'après P. Gervais; par M. Van Beneden.

(6) Rapport de M. Van Beneden sur le Mémoire de M. le docteur Verhaeghe, ayant pour titre : *Recherches sur la cause de la phosphorescence de la mer dans les parages d'Ostende* (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XIII, 1846).

été mises hors de doute par le témoignage unanime de Péron, Macartney, Tilesius, Banks, Forskal, Humboldt, Ehrenberg, Rathke, etc. Péron et Lesueur, M. de Humboldt, et d'autres après eux, ont décrit avec enthousiasme le magnifique spectacle qu'offrent les colonies de Pyrosomes, qui prennent dans l'obscurité l'aspect de coulées de métal en fusion. Henderson a attribué la phosphorescence du golfe de Guinée principalement aux Scyllares et aux Salpa (1). D'autres Acalèphes, d'autres Mollusques, des Crustacés, des Annélides, des Rotateurs, des Lombriciens, des Turbellariées, des Échinodermes, des Zoophytes, des Infusoires, ont été successivement signalés comme pouvant eux aussi émettre de la lumière ; et si nous n'entrons pas ici dans de plus grands détails sur ce point, c'est que le sujet a déjà été traité d'une manière complète par M. Ehrenberg. Dans le travail que l'illustre secrétaire de l'Académie de Berlin a consacré à la *phosphorescence de la mer*, il a fait le relevé d'environ quatre cent cinquante auteurs qui se sont occupés d'une manière plus ou moins spéciale de la production de la lumière chez les êtres organisés, et nous renverrons à ce Mémoire les lecteurs curieux de connaître à fond l'histoire de la question (2).

Voici, du reste, un tableau emprunté presque en entier à M. Van Beneden, et où se trouvent indiquées les diverses espèces d'animaux sans vertèbres chez lesquels la phosphorescence a été constatée.

INSECTES.

G. Lampyris. — *L. noctiluca*, *L. splendidula*, *L. italica*, *L. ignita*, *L. phosphorea*, *L. nitidula*, *L. lucida*, *L. henuptera*, *L. japonica*.

G. Elater. — *E. noctilucus*, *E. ignitus*, *E. phosphoreus*, *E. lampadion*, *E. retrospectus*, *E. lucidulus*, *E. lucernula*, *E. speculator*, *E. janus*, *E. pyrophanus*, *E. luminosus*, *E. lucens*, *E. extinctus*, *E. cucujus*, *E. lucifer*.

G. Buprestis. — *B. ocellata*.

G. Chirosceles. — *C. bifenestrata*.

(1) Cité par M. Van Beneden.

(2) *Das Leuchten des Meeres* (Abhandl. der Königl. Akademie der Wiss. zu Berlin, 1834).

G. Scarabeus. — *S. phosphoricus.*

G. Pausus. — *P. sphærocerus.*

G. Fulgor. — *F. laternaria*, *F. serrata*, *F. pyrrhorhynchus*, *F. caudelaria.*

G. Pyralis. — *P. minor.*

G. Achita. — *A. gryllotalpa?*

MYRIAPODES.

G. Scolopendra. — *S. electrica*, *S. phosphorea*, *S. morsitans.*

G. Julus (4).

CRUSTACÉS.

G. Cancer. — *C. fulgens* et autres espèces.

G. Carcinium. — *C. opalinum.*

G. Erythrocephalus. — *E. macrophthalmus.*

G. Scyllarus. — Espèce indéterminée.

G. Gammarus. — *G. pulex.*

G. Cyclops. — *C. brevicornis.*

G. Oniscus. — *O. fulgens.*

ANNÉLIDES.

G. Nereis. — *N. mucronata*, *N. noctiluca*, *N. phosphorans*

G. Syllis. — *S. fulgurans.*

G. Photocaris. — *P. cirrhigera.*

G. Polynoe. — *P. fulgurans.*

G. Chætopterus. — *C. pergamentaceus.*

G. Lumbricus. — *L. phosphoreus.*

G. Planaria. — *P. retusa.*

MOLLUSQUES.

G. Helix. — *H. noctiluca.*

G. Pholas. — *P. dactylus.*

G. Pyrosoma. — *P. atlanticum*, *P. giganteum.*

G. Phallusia. — *P. intestinalis.*

G. Salpa. — *S. zonaria*, *S. Tilesii.*

ÉCHINODERMES.

G. Asterias?

G. Ophiura. — *O. telactes*, *O. phosphorea.*

(4) Ce Catalogue des Insectes phosphorescents a été dressé par M. Coldstream, *Tod's Cyclopædia*, article ANIMAL LUMINOUSNESS.

ACALÈPHES.

- G. Pelagia*. — *P. phosphorea*, *P. noctiluca*.
G. Oceania. — *O. Blumenbachii*, *O. pileata*, *O. hemispherica* (*thaumantias*),
O. lenticula, *O. microscopica*, *O. scintillans*.
G. Beroë. — *B. fulgens*, *B. rufescens*.
G. Cydipe. — *C. pileus*.
G. Mnemia. — *M. Norwegiæ*.

POLYPES.

- G. Pennatula*. — *P. phosphorea*, *P. grisea*, *P. rubra*, *P. argentea*.
G. veretillum?
G. Gorgonia?
G. Sertullaria?
G. Alcyonia?

INFUSOIRES.

- G. Ceratium*. — *C. tripos*, *C. fusus*.
G. Peridinium. — *P. Michaelis*, *P. acuminatum*, *P. furca*.
G. Prorocentrum. — *P. micans*.
G. Stentor?
G. Synchronæta. — *S. baltica*.
G. Noctiluca. — *N. miliaris*.

Nous croyons que cette liste des Invertébrés phosphorescents est loin d'être complète, du moins en ce qui concerne les animaux marins. Nos observations personnelles nous permettraient d'y joindre au moins deux espèces de *Polynoes*, une espèce de *Syllis*, quelques espèces appartenant à des genres voisins, et une ou deux espèces d'*Ophyures*.

§ II. — Mode de production de la lumière chez les Invertébrés marins.

Presque toutes les recherches entreprises pour reconnaître le mécanisme de la production de la lumière chez les animaux ont été faites sur des Insectes, et plus particulièrement sur des Lampyres et des Élaters. Spallanzani, Burmeister, mais surtout Macaire (1), se sont livrés à des expériences dont les résultats

(1) *Journal de physique*, t. XCIII.

paraissaient déjà décisifs. Ces expériences, reprises et variées par M. Matteucci (1) avec toutes les garanties que fournit aujourd'hui la science expérimentale, ne peuvent, ce nous semble, laisser la moindre prise au doute. Chez les Insectes dont il s'agit, la lumière est produite par une véritable combustion lente, analogue à celle du phosphore exposé à l'air. Cette lumière s'éteint dans le vide, dans les gaz irrespirables ; elle reparaît au contact de l'air atmosphérique ; elle est très sensiblement activée par la présence de l'oxygène pur ; elle persiste chez les animaux morts et dans les tronçons d'animaux ; la matière particulière dont elle émane peut être isolée, et laisse aux doigts ou à l'instrument qui écrase l'Insecte une traînée lumineuse qui ne disparaît que par la dessiccation ; un peu d'humidité suffit même dans certains cas pour ranimer la phosphorescence ; enfin, la production de cette lumière est accompagnée chez l'animal vivant, aussi bien que dans son cadavre, d'un dégagement d'acide carbonique. Tout ici concourt donc à nous faire regarder la phosphorescence des Insectes, et probablement celle de tous les animaux aériens, comme due à une sécrétion particulière dont la substance se combine lentement avec l'oxygène en produisant la lumière.

Mais cette explication de la phosphorescence peut-elle s'appliquer aux Invertébrés qui vivent dans l'eau ? En supposant qu'il en soit ainsi dans un certain nombre de cas, cette explication suffit-elle ? Telles sont les questions qui se présentent tout d'abord à l'esprit, et qui cependant ont été négligées par le plus grand nombre de naturalistes.

La plupart des observateurs dont nous avons cité les travaux se sont contentés de reconnaître que la phosphorescence de la mer était produite par des animaux ; d'autres sont allés un peu plus loin, et ont attribué cette phosphorescence à la sécrétion d'un liquide lumineux. Cette opinion paraît encore être la plus généralement adoptée ; on en retrouve des traces jusque dans les écrits de certains naturalistes, qui ne se sont pas d'ailleurs prononcés formellement. Les expériences faites par Spallanzani,

(1) *Leçons sur les phénomènes physiques des corps vivants*, 8^e leçon.

les observations dues à un très grand nombre de voyageurs, semblaient confirmer pleinement cette opinion, qui est évidemment vraie dans un certain nombre de cas. Aussi Dugès, par exemple, l'a-t-il embrassée d'une manière absolue, et a-t-il assimilé indistinctement la phosphorescence des Méduses, des Annélides, etc., à celle des Élaters et des Lampyres (1).

Une opinion bien différente a été émise par M. Gilbert, officier du génie maritime, qui, sans connaître aucune des recherches faites sur le sujet qui nous occupe, avait su voir les Noctiluques, et les a représentées d'une manière très reconnaissable, quoique grossière. Il a expliqué la production de lumière chez ces animalcules par un développement d'électricité à la surface de leur corps : développement qui résulterait du frottement exercé par l'eau même de la mer (2). Cette explication est évidemment insoutenable, même au point de vue purement physique.

Lesson nous paraît être un des premiers, sinon le premier, qui ait vu dans la phosphorescence un phénomène distinct des actions physico-chimiques qui se passent dans nos laboratoires, sans s'expliquer d'ailleurs bien nettement à ce sujet. Ce naturaliste regarde la phosphorescence comme due principalement à des Crustacés appartenant à des genres différents ; il admet que le foyer de cette lumière, émise par irritation ou à l'époque de la procréation, réside dans des glandes placées en nombre variable sur les côtés du thorax. Il ajoute : « On doit regarder cette lumière, jusqu'à ce que des recherches complètes et suivies viennent fixer l'opinion, comme une modification des lois de la vie, et comme différente de la simple lumière scintillante, qui résulte de la décomposition des substances animales (3). »

Carus, partant du point de vue philosophique qui domine dans ses ouvrages, arrive à regarder la phosphorescence comme une propriété de la *matière animale primaire*, laquelle n'est autre chose que la substance nerveuse, et qui, représentant l'*élément solaire* dans l'animal, doit nécessairement paraître lumineuse à

(1) *Traité de physiologie comparée*, t. II. Montpellier, 1838.

(2) *Annales maritimes*, 1817.

(3) *Dict. des sc. natur.*, 1826, article PHOSPHORESCENCE.

l'élément planétaire (1). Pour lui, d'ailleurs, comme pour Oken, dont il cite un passage, « la gelée des Polypes, Méduses, etc., est la substance nerveuse au plus bas degré, de laquelle n'ont point encore pu s'isoler les autres substances, qui sont ou cachées dedans, ou fondues avec elle. »

M. Bérard, cité par Dugès (2), regarde la phosphorescence des animaux comme due à une sorte d'imbibition lumineuse, ou bien comme un effet purement vital, mais analogue à ceux qui résultent, dans divers corps, de l'action de la chaleur, de l'électricité, de la lumière, etc.

Le docteur Coldstream a publié dans la *Cyclopédie de Todd* un article très intéressant sur la phosphorescence (3). Après avoir examiné la nature de la lumière animale, les circonstances naturelles ou artificielles qui influent sur son apparition et son intensité, les points du corps qui la produisent dans divers animaux, il résume ce que les recherches de divers auteurs nous ont appris sur l'anatomie des organes phosphorescents, et les diverses théories proposées pour expliquer ces phénomènes. Nous empruntons à l'auteur anglais quelques passages de cette partie de son travail.

Selon Beccaria, Mayer, etc., la phosphorescence des animaux est due à ce qu'ils absorbent les rayons du soleil, et les émettent ensuite dans l'obscurité.

Spallanzani regarde la phosphorescence comme une sorte de combustion entretenue par l'oxygène de l'air.

D'après Brugnatelli, la lumière serait avalée avec les aliments, et dégagée par des organes particuliers.

Selon Macaire, la matière phosphorescente est composée de phosphore et d'albumine. Les variations d'intensité que présente la lumière tiennent ou plus au moins de coagulation de l'albumine, coagulation qui augmente ou diminue au gré de l'animal, et permet une combustion plus ou moins rapide.

(1) *Traité élémentaire d'anatomie comparée*, traduit par Jourdan, t. I.

(2) *Traité de physiologie comparée*, t. II.

(3) *The Cyclopædia of anatomy and physiology*, part. 24, article ANIMAL LUMINOUSNESS, 1844.

Tiedemann , Darwin , H. Davy , Heinrich , Treviranus , Burmeister , etc. , croient à la sécrétion d'un liquide renfermant du phosphore , et à une combustion due à l'air introduit par la respiration.

Macartney et Todd regardent la phosphorescence comme due aux effluves nerveux concentrés et modifiés par certains organes , de manière à paraître sous forme de lumière.

L'auteur propose ensuite sa théorie personnelle , fondée sur une sorte de fusion entre les deux précédentes. Avec Macartney , il admet que la phosphorescence est due à un agent impondérable , et la compare à la production de l'électricité par certains Poissons. Mais arrêté par le fait bien connu des traces lumineuses que laissent après eux certains animaux phosphorescents , il pense que le phosphore ou une substance analogue pourrait bien entrer dans la composition des organes qui produisent la lumière.

On voit que M. Coldstream n'a pas fait de distinction ; et qu'avec tous les autres naturalistes que nous avons cités , il a cru devoir attribuer la phosphorescence à une cause unique.

C'est là un écueil qu'a su éviter M. Becquerel (1). Après avoir montré que chez les Lampyres et autres insectes la phosphorescence est le résultat d'une action chimique que domine la volonté de l'animal , M. Becquerel rapporte les observations d'Ehrenberg , et admet avec lui que chez certains animaux inférieurs la production de lumière est due à un dégagement d'électricité. En outre , il rappelle l'observation de MM. Quoy et Gaimard , qui avaient vu sous l'équateur , près de l'île de Rawak , de petits Zoophytes qui , en nageant rapidement , laissaient après eux des traînées lumineuses. Enfin , M. Becquerel , se fondant sur ce fait , et sur des observations personnelles faites de compagnie avec M. Breschet , à Venise , dans les eaux de la Brenta , admet que la phosphorescence de la mer peut être due à une matière organique intimement combinée ou mélangée avec l'eau , analogue

(1) *Traité de physique comparée , dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles* , t. II , 1844. Dans cet ouvrage , M. Becquerel a consacré un chapitre très détaillé et très intéressant aux divers phénomènes de phosphorescence que présentent soit les corps bruts , soit les êtres organisés.

à celle qui recouvre le Hareng et d'autres poissons de mer, quand ils sont phosphorescents.

Le docteur Coldstream paraît ne pas avoir connu deux Mémoires qui avaient paru en Allemagne, à peu près à la même époque, et que nous avons réservés pour la fin de cet historique, à cause de l'intérêt qui s'y attache.

Le premier de ces deux travaux est dû à M. Ehrenberg (1) ; c'est incontestablement le plus complet qui ait été publié sur la phosphorescence des animaux marins. Aux faits signalés par tous ses devanciers, l'auteur ajoute le résultat de ses recherches dans plusieurs mers. A Alexandrie, il a constaté que le *Spongodinium vermiculare*, ainsi que d'autres Algues regardées comme phosphorescentes, ne devaient cette apparence qu'aux animalcules lumineux qui adhèrent à leur surface. Il décrit une espèce nouvelle de Polynoe (*P. fulgurans*), trouvée par lui dans la Baltique, et qui paraît jouer un rôle important dans la phosphorescence de cette mer, qui doit aussi en partie ses propriétés lumineuses à divers Infusoires. A Christiania et à Helgoland, M. Ehrenberg a observé ce phénomène chez plusieurs espèces de Méduses ; c'est dans cette dernière localité qu'il a rencontré la Noctiluque miliaire, qu'il désigne sous le nom de *Mammaria*. M. Ehrenberg décrit aussi le mode de phosphorescence très remarquable que présenterait, selon lui, un Néréidien, la *Photocharis cirrhigera*. Chez cette Annélide, la lumière part de deux cirrhes épais et charnus appartenant à la rame dorsale des pieds. L'auteur a vu des étincelles, d'abord isolées, envahir peu à peu le cirrhe, jusqu'à ce que celui-ci fût lumineux dans toute son étendue ; puis la phosphorescence gagnait le dos tout entier, et l'animal ressemblait à un fil de soufre enflammé. Le mucus sécrété par la *Photocharis* laissait aux doigts une tache lumineuse. Dans la *Polynoe fulgurans*, M. Ehrenberg regarde comme chargés de produire la lumière deux grands corps grenus comparables à des ovaires. Dans la *Cydipe pileus* et dans l'*Oceania pileata*, il a reconnu que la lumière part du centre, c'est-à-dire du voisinage

(1) *Loc. cit.*

des organes reproducteurs. Chez l'*Oceania hemispherica*, espèce dont le diamètre est de plus d'un pouce, M. Ehrenberg a vu les étincelles former comme un chapelet autour du bord ; elles correspondaient aux grands cirrhes ou aux organes qui alternent avec ces derniers.

M. Ehrenberg résume lui-même de la manière suivante les résultats essentiels de son travail :

1° La phosphorescence de la mer paraît être uniquement due à des êtres organisés.

2° Un très grand nombre de corps organiques et inorganiques brillent dans l'eau et hors de l'eau de diverses manières.

3° Il y a dans l'air une lumière de corps organisés, qui est aussi probablement un acte vital.

4° La lumière active organique se montre fréquemment sous la forme d'un éclair simple, répété de temps en temps, spontané ou provoqué. Souvent aussi elle se montre sous l'aspect d'étincelles répétées, se suivant immédiatement l'une l'autre, soumises à l'influence de la volonté, et très semblables à de petites étincelles électriques. Souvent, mais pas toujours, il se forme, par cette production d'étincelles, une humeur mucilagineuse, gélatineuse ou aqueuse, qui s'épanche dans le voisinage en plus grande abondance, et est évidemment placée dans un état secondaire ou passif de phosphorescence, qui dure longtemps sans que l'organisme ait besoin d'exercer une nouvelle influence, et même après le morcellement ou la mort de celui-ci. Une lumière qui, à l'œil nu, semble uniforme et tranquille, se montre encore comme étincelante sous le microscope.

5° L'humeur visqueuse qui entoure et pénètre les ovaires semble être principalement susceptible d'acquérir cette lumière communiquée ; celle-ci se renforce momentanément par le frottement, et reparaît même quand elle semble avoir cessé.

La lumière émise par les Poissons vivants, par les Actinies et par le corps enduit de mucosités de beaucoup d'autres êtres, ne pourrait-elle pas quelquefois être seulement communiquée ?

6° Les rapports qui existent entre la production de lumière et les fonctions sexuelles sont évidents chez les Coléoptères, alors

même que la liaison des petites poches lumineuses avec les organes reproducteurs demeure cachée. Chez beaucoup d'animaux marins hermaphrodites, la phosphorescence paraît être un moyen de protection et de défense, analogue à ceux d'une autre nature qui existent chez le *Brachinus crepitans*, les Seiches, les Grenouilles, et aux décharges de la Torpille. Quoi qu'il en soit, l'air et la mer ont leur phosphorescence.

La lumière des yeux de l'Homme et des Mammifères, à en rechercher le but, serait un avertissement.

7° On n'a encore trouvé que chez les Vers annelés, et seulement chez les *Photocharis* (c'est-à-dire chez les Néréidiens), un organe phosphorescent particulier, extérieur, pelotonné, étincelant fréquemment, semblable à un cirrhe épais, médian, montrant une structure largement celluleuse, et formé à l'intérieur d'une substance mucilagineuse. On peut regarder comme des organes phosphorescents, rarement observés, la base renflée des cirrhes marginaux chez les *Thaumantias* (Acalèphes). Les ovaires sont plus probablement lumineux, passivement et d'une manière secondaire, quoique leur petitesse et leur transparence n'ait pas permis de reconnaître si les organes de phosphorescence sont placés dans leur voisinage : par exemple, dans les Polynoés et les Pyrosomes.

8° La production de lumière est évidemment un acte vital très semblable au développement de l'électricité, acte qui, tout à fait individuel, devient plus faible, et s'arrête par une répétition trop fréquente, qui reparaît après un court repos, à la production duquel l'intégrité absolue de l'organisme n'est pas nécessaire, mais qui quelquefois montre clairement des liaisons directes uniquement avec le système nerveux.

Le Mémoire de Meyen est moins étendu, mais il renferme aussi des faits importants (1). L'auteur admet trois espèces de phosphorescence. 1° Ce phénomène est dû à une mucosité dissoute dans l'eau. — Dans ce cas, l'eau vue de jour présente une teinte

(1) *Beiträge zur Zoologie*, von F. J. F. Meyen, fünfte Abhandlung. — *Über das Leuchten des Meeres* (*Nov. act. nat. cur.*, t. XVI, suppl., 1834).

uniforme d'un blanc bleuâtre. On l'observe assez souvent dans les ports des tropiques, mais rarement en pleine mer. On peut produire artificiellement ce mode de phosphorescence en lavant ou en écrasant certains Mollusques et Acalèphes soit dans l'eau de mer, soit dans l'eau douce. 2° La phosphorescence résulte de la présence d'animaux vivants, mais enduits d'un mucus lumineux. — Celle-ci persiste même après la mort de l'animal ; elle tient à une oxydation superficielle de l'enduit muqueux, et l'on peut la faire reparaître quand elle semble éteinte en passant le doigt sur l'animal. Les animaux qui doivent leur propriété lumineuse à une sécrétion sont, d'après l'auteur, des Infusoires, des Rotifères, des Biphores, des Méduses, des Astéries, des Seiches, des Sertulaires, des Pennatules, des Planaires, des Crustacés, des Annélides. 3° Le troisième mode de phosphorescence est dû à l'existence, chez certains animaux, d'un ou plusieurs organes spéciaux. — De ce nombre sont les Pyrosomes, et en particulier le *P. atlantique*, dont la lumière, d'un bleu verdâtre, est très vive. Chaque individu porte derrière sa bouche un corps mou opaque, et d'une couleur brun rougeâtre. Ce corps est à peu près conique, et au microscope on distingue sur le sommet trente à quarante points rouges : c'est ce corps qui produit la lumière.

§ III. — Observations.

Il résulte de ce qui précède que l'immense majorité des naturalistes, quelle que soit l'explication choisie par eux pour rendre compte des phénomènes de phosphorescence, l'ont assez indistinctement appliquée à tous les cas. Meyen lui-même, tout en admettant trois espèces de phosphorescence, n'exprime nullement l'idée que la production de la lumière tiennent à des actions très différentes au fond.

C'est là, je crois, une lacune dans les écrits de ces savants. Dans une note publiée en 1843, et insérée dans ce recueil (1), j'ai cherché à faire prévaloir une opinion différente, et à montrer

(1) Note sur un nouveau mode de phosphorescence observé chez quelques Annélides et Ophiures (*Ann. des sc. nat.*, 2^e série, t. XIX, p. 183).

que, sous ce nom commun de *phosphorescence*, on a confondu des phénomènes essentiellement distincts, qui n'ont rien autre chose de commun que la production de lumière. On a pu voir plus haut que c'est là aussi l'opinion de M. Becquerel.

Après avoir relu tout ce que mes devanciers ont écrit sur ce sujet ; après avoir fait de nouvelles expériences et de nouvelles observations, je suis plus que jamais persuadé qu'il en est bien ainsi. Sans parler de la phosphorescence due aux animaux en putréfaction, ni de celle qui résulte de la présence d'un mucus à l'état de dissolution, je crois que la lumière est produite chez les animaux vivants de deux manières :

1° *Par la sécrétion d'une substance particulière suintant soit du corps entier, soit d'un organe particulier.* Il est probable que, dans ce premier mode de phosphorescence, la lumière résulte toujours d'une combustion lente. Le fait est prouvé pour les Insectes ; mais il faudrait des expériences directes pour qu'il existât la même certitude à l'égard des Invertébrés marins, Annelés, Mollusques ou Rayonnés.

2° *Par un acte vital, d'où résulte une production de lumière pure et indépendante de toute sécrétion matérielle.* J'étais arrivé à ce résultat lors de la publication de ma première note. Mes observations s'accordaient entièrement avec celles que M. Ehrenberg avait faites avant moi ; toutefois des doutes avaient été émis sur la légitimité des conclusions que nous avons cru pouvoir tirer l'un et l'autre des faits que fournissait l'observation seule. J'espère que les expériences qui font le sujet de la dernière partie de ce travail répondront à toutes les objections.

Lorsque j'ai publié ma première note, je ne connaissais les résultats de M. Ehrenberg que par une conversation avec M. de Humboldt. J'ai pu depuis consulter ce Mémoire, et reconnaître qu'à certains égards nous étions entièrement d'accord, que nous différions sur quelques autres.

Comme M. Ehrenberg, j'avais été conduit à voir dans la phosphorescence des Annélides et des Ophiures que j'avais examinés un acte essentiellement vital ; mais je n'ai pu regarder cet acte comme aussi étroitement lié, soit aux organes, soit aux fonc-

tions de génération, que l'a fait le savant naturaliste de Berlin. Je trouve, il est vrai, en revoyant mes notes, qu'une des Polynoés, qui m'ont montré le mieux la phosphorescence était gorgée de zoospermes en pleine maturité; mais plusieurs autres Annélides, parmi celles qui ont servi à mes observations, ne se trouvaient pas dans le même cas. Tout en admettant que la lumière peut être plus vive à l'époque de la gestation, je serais assez porté à ne voir dans ce fait qu'une simple coïncidence, résultant du surcroît d'énergie vitale qui se manifeste alors bien évidemment dans tous ces animaux. D'ailleurs, chez les Ophiures, l'indépendance de la lumière et des organes générateurs est bien évidente, puisque les étincelles ne se montrent que sur les bras, et que les organes reproducteurs sont renfermés dans le corps, dont les parois sont très opaques.

M. Ehrenberg a le premier reconnu que la phosphorescence des Annélides, etc., résulte toujours de la réunion de petites étincelles microscopiques. Sur ce point, mes observations s'accordent complètement avec les siennes. Tous deux nous avons comparé ces petites étincelles à celles qu'on voit naître sur un tableau fulminant qu'on charge à l'aide d'une machine électrique.

Mais M. Ehrenberg a décrit chez les Polynoés un organe spécial pour produire cette lumière. Ici nous différons. Dans les Polynoés, comme dans les Syllis et les autres petits Néréidiens qui ont fait le sujet de mes recherches, je n'ai jamais aperçu d'organe particulier d'où me parût émaner la lumière. Les muscles seuls, et plus particulièrement les muscles des pieds, m'ont paru présenter ce phénomène. J'ai vu pourtant des Syllis, par exemple, briller dans toute l'étendue de leur corps; et, dans ce cas, la comparaison d'un *fil de soufre enflammé* est frappante de justesse. Mais cette apparence ne se montrait qu'à l'œil nu; et, à la loupe seule, ce fil se décomposait en une double rangée de points lumineux correspondants aux pieds.

Je suis loin de nier que certains animaux puissent avoir des organes chargés de sécréter de la lumière comme certains Poissons en possèdent pour sécréter l'électricité; mais jusqu'à présent je n'ai vu cette lumière scintillante se montrer que sur des

muscles et au moment de la contraction. Il peut, sans doute, exister à cet égard des doutes légitimes pour des Annélides dont les muscles pédieux sont logés dans l'abdomen ; mais il ne saurait en être de même quand il s'agit des Ophiures, et rien n'est plus aisé que de constater même à la vue simple que, chez ces derniers, la phosphorescence se manifeste le long des bras, et seulement pendant le mouvement. Au reste, les détails qu'on lira plus loin sur la phosphorescence des Noctiluques montreront, j'espère, d'une manière bien évidente que, chez ces animaux, il n'existe aucun organe spécial chargé de produire la lumière.

Enfin, la *Photocharis* observée par M. Ehrenberg sécrétait un liquide qui laissait des traces lumineuses sur les objets qui l'avaient touchée. C'est là une particularité que j'ai aussi rencontrée chez une de mes Annélides ; mais le plus souvent chez ces dernières, et surtout chez les Ophiures, la lumière était due uniquement aux étincelles, et disparaissait avec elles. Toutefois on comprend très bien que les deux modes de phosphorescence que nous avons admis puissent se trouver réunis chez un même animal.

DEUXIÈME PARTIE.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LA PHOSPHORESCENCE.

§ I^{er}. — Description du phénomène.

Il serait parfaitement inutile de reproduire ici les détails donnés par tant de voyageurs. Je me bornerai à dire quelques mots de mes observations personnelles.

La phosphorescence de la mer s'est montrée à moi sous deux formes différentes : 1^o tantôt elle résultait d'étincelles plus ou moins nombreuses, mais toujours isolées, et ne donnant en rien l'idée d'un liquide lumineux par lui-même ; 2^o tantôt la lumière formait une teinte générale plus ou moins uniforme, et la matière phosphorescente semblait être dissoute dans l'eau elle-même.

Dans les deux cas, la phosphorescence avait également pour cause la présence d'animaux vivants, émettant directement la lu-

mière ; mais les espèces qui produisent le phénomène étaient différentes.

I. Le premier mode de phosphorescence me paraît être propre aux côtes qui n'offrent que peu ou point d'abris, du moins dans nos parages. Je l'ai observé bien des fois sur les côtes occidentales de la France, même sur les points les plus exposés à l'action des courants et des vagues. A Chausey, surtout dans le petit chenal appelé le Sund de Chausey, j'ai vu des étincelles très nombreuses et très vives jaillir en quelque sorte sous chaque coup de rame. Le sillage de la barque semblait par moment comme semé de diamants ; mais jamais ces étincelles, toujours très brillantes et pour ainsi dire instantanées, ne communiquaient à l'eau une teinte générale. Elles restaient complètement isolées, et se détachaient sur le fond noir de la mer. A Bréhat, à Saint-Malo, à Saint-Vaast, j'ai recueilli des faits semblables. Les pêcheurs que j'ai interrogés m'ont tous assuré que, dans ces parages, la mer ne présentait jamais un aspect différent, et les jeunes gens qui n'avaient pas encore quitté leurs côtes natales ne paraissaient même pas comprendre mes questions relatives à une phosphorescence plus générale. Cependant M. Beauteemps-Beaupré a eu occasion de constater une fois ce dernier phénomène pendant une des nombreuses campagnes qu'il a consacrées à l'exécution du magnifique atlas des côtes de France. Mais M. Beauteemps-Beaupré n'a pu se rappeler exactement la localité. C'était dans le voisinage de Saint-Brieuc, et il se pourrait que cette observation isolée eût été faite dans quelque petit havre bien abrité, comme le port de Paimpol.

Si, dans les localités dont je viens de parler, la mer elle-même ne présente que rarement une phosphorescence remarquable, il n'en est pas de même des plantes marines qui viennent d'être abandonnées par la marée. Dans quelques circonstances, j'ai vu des masses entières de fucus s'embraser pour ainsi dire lorsque je les secouais un peu rudement ; mais alors même la lumière se montrait par points isolés, et que l'œil distinguait assez aisément les uns des autres. Jamais les tiges ni les feuilles ne présentaient la teinte uniforme d'un métal rougi à blanc, et l'eau qui s'en

écoulait librement n'était jamais lumineuse. En outre, le bord de la plage que la mer venait de laisser à sec restait parfaitement obscur. Tout au plus, en parcourant un espace quelquefois assez considérable, amenait-on l'apparition de quelques étincelles.

L'eau de mer puisée dans les circonstances dont je viens de parler, et lorsque les étincelles étaient les plus nombreuses et les plus vives, était souvent tout à fait obscure, ou bien ne présentait que quelques rares points très lumineux, lorsqu'on imprimait au vase une brusque secousse, et qui disparaissaient d'ordinaire au même instant. Cette même eau, versée d'une certaine hauteur, ne présentait rien de particulier. Jamais, dans les parages dont je viens de parler, les vagues en se brisant sur le rivage ne m'ont présenté les apparences décrites par les voyageurs.

II. J'ai vu pour la première fois le second mode de phosphorescence autour du Stromboli. Ici les effets de lumière devaient être favorisés par la teinte noire que présente la plage tout autour de ce cône volcanique ; du reste, à Boulogne, et probablement au Havre, à Dieppe, à Ostende, etc., ce phénomène se montre aussi complet et aussi curieux à observer que j'avais pu le voir au Stromboli.

A Boulogne, la phosphorescence se manifeste dans tout le port, excepté dans la portion qui reçoit immédiatement les eaux de la Liane. Elle s'affaiblit, et elle est presque nulle vers l'entrée resserrée entre les deux jetées. Elle est très prononcée dans tout le port proprement dit, dans le *bassin*, et surtout dans la petite anse appelée le *Parc aux huîtres*. Cette dernière localité, d'un accès très facile, m'a permis d'étudier tous les détails du phénomène.

Quelque favorables que fussent les circonstances dans lesquelles on observait, l'eau tranquille était toujours parfaitement obscure ; mais le moindre ébranlement amenait la manifestation de la lumière. Un grain de sable jeté sur cette surface sombre faisait naître une tache lumineuse, et les ondulations du liquide étaient autant de cercles lumineux. Une pierre de la grosseur du poing produisait les mêmes résultats d'une manière plus intense,

et, de plus, chaque éclaboussure semblait une étincelle pareille à celles qui jaillissent d'un morceau de fer rougi à blanc, et que l'on frappe sur l'enclume. L'entrée d'un bateau à vapeur, dans les moments où la phosphorescence était très prononcée, était un spectacle magnifique, et rappelait à mon esprit les descriptions des voyageurs. Une fois le calme revenu à la surface de l'eau, tout rentrait dans l'obscurité.

Le parc aux huîtres était toujours bordé d'une ceinture phosphorescente, résultant des ondulations incessantes de la mer, qui venaient heurter le rivage sous la forme de très petites vagues; mais, par des temps parfaitement calmes, cette lumière était trop faible pour être distinguée à quelque distance. Lorsque ces ondulations avaient seulement trois à quatre pouces de haut, cette ceinture se voyait aisément dans son entier du haut de la jetée, et était surtout très marquée dans le fond de ce petit havre.

A Boulogne comme au Stromboli, ces vagues lumineuses vues de loin présentent une teinte parfaitement uniforme d'un blanc mat, pâle. On dirait presque une simple écume résultant du choc du liquide contre la plage, et, vue à un demi-jour dans les circonstances les plus favorables, c'est tout ce que j'ai pu distinguer à une distance de 60 à 70 mètres. A mesure que l'on se rapproche, cette apparence change : les vagues en avançant vers le rivage semblent comme couronnées par une légère flamme bleuâtre, que M. Becquerel a justement comparée à celle d'un bol de punch. En se brisant, cette clarté devient plus vive et plus blanche. Arrivé tout à fait au bord du rivage, on voit ces mêmes vagues présenter souvent l'aspect de flots de plomb ou d'argent fondu, semés d'un nombre infini de petites étincelles d'un blanc vif ou d'un blanc verdâtre. Le spectacle est alors des plus beaux; et, après l'avoir vu sur une bien petite échelle, je comprends l'impression qu'il a dû laisser aux voyageurs qui ont pu le contempler, sous les tropiques, dans toute sa grandeur, dans toute sa magnificence. Voici les faits dont j'ai été témoin.

En se brisant sur le sable presque horizontal du parc aux huîtres, les vagues, quelque peu élevées qu'elles fussent, couvraient un espace assez étendu. Tout cet espace présentait alors

une teinte uniforme blanche et luisante, sur laquelle se détachaient des myriades d'étincelles beaucoup plus vives et d'une teinte verdâtre ou bleuâtre.

A mesure que l'eau était absorbée par le sable, un cordon plus fortement lumineux indiquait la limite du liquide. Cet effet était surtout très marqué dans les petites cavités que présentait la plage; là ce cordon formait des courbes concentriques, qui se rétrécissaient à mesure que ces petits bassins s'épuisaient.

En promenant un peu rapidement un long bâton dans l'eau, le trajet présentait dans toute son étendue l'aspect d'une lame d'argent.

De l'eau prise au hasard, et versée d'une certaine hauteur, ressemblait complètement à de l'argent fondu, et les moindres éclaboussures avaient la même apparence. Ces éclaboussures laissaient sur les mains et les habits des taches luisantes d'un éclat fixe, assez persistantes. Dans une des courses que je faisais avec M. Bouchard, un chien étant venu aboyer après nous, nous lui jetâmes le contenu d'une éprouvette. Il s'enfuit aussitôt pour éviter ce qu'il devait prendre pour du feu, et ne nous menaça plus que de loin.

Les mains plongées dans l'eau de la mer ressortaient d'abord entièrement lumineuses; mais, au bout de quelques secondes, elles étaient seulement marquées de nombreuses taches luisantes dont l'éclat constant et sans étincelles était assez durable.

Le rivage récemment abandonné par la marée ne présentait d'abord aucune trace de phosphorescence; mais, au moindre ébranlement, il devenait également lumineux, et semblait littéralement s'embraser sous les pas de l'observateur. Dans quelques circonstances, tout l'espace entourant le pied qu'on posait sur le sable ou le gravier, prenait l'aspect de charbons ardents, et cette apparence s'étendait parfois, d'une manière plus ou moins marquée, à une distance de quelques pouces.

Les Talitres, si abondants sur nos côtes sablonneuses, et que leurs habitudes ont fait nommer par les pêcheurs *Puces de mer*, deviennent lumineux par le contact de l'eau phosphorescente, et c'est là un fait dont il faut tenir compte; car, au premier abord,

on pourrait être tenté de croire que ce sont eux qui émettent la lumière. Rien de plus curieux que de voir ces Talitres fuir par centaines, en présentant l'aspect d'autant de petites étincelles.

§ II. — *Animaux qui produisent la phosphorescence dans les deux cas précédents.*

I. A Chausey, à Bréhat, à Saint-Malo, à Saint-Vaast, j'ai bien des fois cherché quelle était la cause de ces vives étincelles que je voyais briller et disparaître si brusquement dans l'obscurité. Toujours j'ai rencontré des animaux vivants, et ces animaux étaient tous des Crustacés, des Ophiures ou des Annélides. Je trouvais d'ordinaire les premiers dans l'eau puisée soit dans les chenaux, soit à une certaine distance des côtes. Les seconds habitaient ou sous les pierres, ou dans les masses de fucus. C'était surtout aux Annélides que les fucus devaient leur éclat lumineux.

Ces résultats expliquent toutes les circonstances du premier mode de phosphorescence. Les Crustacés, animaux à mouvements énergiques et à locomotion étendue, ne peuvent guère s'accumuler sur un même point, en quantité suffisante pour que les étincelles se confondent en une teinte uniforme. Rien, d'ailleurs, dans les habitudes des espèces que j'ai observées, ne peut faire supposer qu'ils soient portés à se réunir en troupes nombreuses. La taille des Ophiures s'oppose à ce qu'il en soit ainsi pour eux. Les plus petites Annélides se prêtent difficilement, et par les mêmes raisons, à ce résultat. Aussi la lumière produite par ces divers animaux se montre-t-elle toujours par points plus ou moins rapprochés, mais jamais réellement confondus.

II. A Boulogne, au contraire, l'eau lumineuse s'est montrée exclusivement chargée de Noctiluques. Quelque soin que j'aie mis à mes recherches, je n'ai jamais trouvé dans mes vases une seule Annélide, un seul Crustacé phosphorescent.

Plusieurs circonstances, dont quelques unes seront exposées plus tard, expliquent le mode particulier de phosphorescence que présente la mer, rendue lumineuse par la présence de ces Rhizopodes. En première ligne, nous mentionnerons leur petitesse et

leur extrême multiplication. Le diamètre des Noctiluques varie de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{3}$ de millimètre environ ; mais leur multiplication extrême fait plus que compenser ces faibles dimensions, et il en résulte que chaque gouttelette d'eau, comme l'avaient déjà observé Suriray et M. Verhaeghe, renferme un ou plusieurs individus. Voici quelques chiffres qui donneront une idée du nombre immense de ces animalcules.

En puisant de l'eau au hasard dans une vague bien brillante, je remplis un tube de 1 décimètre environ de hauteur. Au bout de quelque temps de repos, la couche formée par les Noctiluques à la surface du liquide avait 1^c,5 d'épaisseur. Ainsi, les Noctiluques entraient pour $\frac{1}{7}$ environ dans la composition de l'eau phosphorescente.

En puisant à la surface seulement, je remplis à moitié une grande carafe. La hauteur totale du liquide était d'environ 15 centimètres ; celle de la couche formée par les Noctiluques fut de près de 5 centimètres. On voit qu'ici le rapport était presque de $\frac{1}{3}$.

Enfin je rappellerai qu'à False-Bay, M. de Tesson a trouvé ce rapport égal à $\frac{1}{2}$.

D'après ces nombres, il est facile de comprendre comment la mer, rendue lumineuse par les Noctiluques, peut présenter cet éclat uniforme qui fait naître invinciblement l'idée d'une dissolution phosphorescente. Quand la surface de l'eau est tranquille, comme dans un port bien abrité, les Noctiluques, grâce à leur légèreté spécifique, forment une couche continue, et le plus petit ébranlement suffit pour que cette surface sombre se couvre pour ainsi dire d'une nappe lumineuse. Lorsque le mouvement du flot vient à la fois disséminer dans une masse liquide tous ces Animalcules, et en même temps provoquer d'une manière soutenue leur phosphorescence simultanée, ces myriades de points lumineux, placés dans les diverses couches de la vague, se confondent en une teinte générale. De loin, l'œil ne voit qu'une lueur complètement uniforme, et de près il ne distingue que les étincelles les plus vives, ou celles qui sont émises par les animaux placés immédiatement à la surface du liquide. Ces vagues brillantes

sont pour ainsi dire autant de nébuleuses que la vue ne résout qu'en partie.

TROISIÈME PARTIE.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES SUR LA LUMIÈRE DES NOCTILUQUES.

§ 1^{er}. — *Dans une mer rendue phosphorescente par les Noctiluques, la lumière émane uniquement du corps de ces animaux.*

Celui qui observe pour la première fois une mer rendue phosphorescente par les Noctiluques doit nécessairement être porté à croire que ces petits êtres sécrètent une matière qui se dissout dans l'eau et rend lumineux le liquide lui-même. Toutefois les expériences de Suriray, de Blainville, de MM. de Tesson et Verhaeghe, ont montré que c'est là une erreur. Mes observations et mes expériences ne font, sur ce point, que confirmer ce que nous avaient appris ces savants ; aussi n'en ferai-je ici qu'un court résumé.

Lorsqu'on place dans un vase étroit une certaine quantité d'eau chargée de Noctiluques, on voit sur-le-champ que cette eau ne brille plus que par places, et à la loupe on distingue les animaux d'où la lumière émane directement.

Au bout de quelques instants de repos, les Noctiluques remontent toutes à la surface, et forment une couche qui est seule lumineuse. L'eau restée au-dessous est parfaitement obscure. Pour rendre à ce liquide ses propriétés premières, il faut agiter et disséminer de nouveau les Noctiluques dans la masse entière.

Quand on a enlevé les Noctiluques par un procédé quelconque, l'eau reste obscure, quelque mouvement qu'on lui imprime.

Comme les naturalistes cités plus haut, j'ai filtré de l'eau phosphorescente. Les Noctiluques sont restées sur le linge où elles répandaient une vive clarté. Le liquide filtré n'a donné aucune trace de phosphorescence, quelque moyen que j'aie employé pour la provoquer.

Après avoir lavé à diverses reprises les Noctiluques restées sur le filtre, je les ai remises dans de l'eau obscure. Celle-ci est devenue sur-le-champ phosphorescente.

A diverses reprises, j'ai frotté le linge renfermant des Noctiluques filtrées contre divers objets pour voir si ces animaux laisseraient des traces lumineuses comparables à celles que produisent les Lombrics, les Lampyres, etc. Je n'ai presque jamais obtenu de résultat. Dans quelques circonstances, j'ai pu croire un moment qu'il en était ainsi; mais, en examinant à la loupe le point lumineux, j'y trouvais toujours des fragments de Noctiluques, et nous verrons plus loin que ces fragments conservent quelque temps leur phosphorescence.

§ II. — *La production de lumière est complètement indépendante du contact de l'air.*

En voyant la lumière des vagues s'animer d'une manière si marquée, au moment où le flot brise, en observant ce qui se passe lorsqu'on lance une pierre dans l'eau, ou lorsqu'on l'agite avec un bâton, on pourrait croire que le contact des Noctiluques avec l'air atmosphérique influe sur la phosphorescence. Il n'en est rien.

Les Noctiluques, placées dans un vase avec de l'eau de mer, forment, avons-nous dit, une couche dont l'épaisseur dépend du nombre de ces animaux; elles remontent par suite de leur densité propre, qui est un peu moindre que celle de l'eau, et se tassent comme le feraient des sphérules de liège. Quelle que soit l'épaisseur d'une couche ainsi formée, la lumière se manifeste avec une intensité égale dans toute son étendue. J'ai bien des fois répété cette expérience avec des colonnes de Noctiluques ayant jusqu'à 1 décimètre de hauteur, et toujours les animaux les plus éloignés de la surface se sont montrés aussi lumineux que ceux qui étaient à demi émergés par la pression exercée de bas en haut.

§ III. — *Teintes diverses de la lumière émise par les Noctiluques.*

En parlant du phénomène tel qu'on l'observe dans les conditions naturelles, j'ai dit qu'une vague présente un fond blanc d'argent semé d'étincelles verdâtres ou bleuâtres. La lumière

émise dans des vases par les Noctiluques bien vivantes et bien reposées est d'une tout autre teinte ; elle est d'un beau bleu clair. Le moindre ébranlement suffit pour en déterminer l'apparition, et, dans une chambre obscure, on distingue, par des cercles plus lumineux, les moindres ondulations du liquide. Cette lueur s'étend comme une flamme sur toute la surface du vase, dans toute l'épaisseur de la colonne de Noctiluques amoncelées dans un tube, et s'éteint très rapidement. Si alors on secoue violemment le tube, la lumière reparait ; mais elle est devenue plus blanche. En agitant violemment un tube renfermant des Noctiluques, la lumière finit par prendre une teinte presque entièrement blanche, très différente de celle que présentent les étincelles émises par des animaux reposés, mais semblable à celle que présentent les vagues elles-mêmes. On arrive au même résultat en employant les divers stimulants dont nous parlerons plus bas.

Jamais, pas plus chez les Noctiluques que chez les autres animaux phosphorescents que j'ai observés, je n'ai vu de lumière tirant sur le rouge.

§ IV. — *Intensité de la lumière produite par les Noctiluques.*

Des récits de divers voyageurs, il résulte que, dans les mers intertropicales et au Cap, la lumière produite par les animaux marins phosphorescents est parfois assez vive pour occasionner de véritables éblouissements, accompagnés de légers accidents nerveux (1). M. de Tesson nous apprend qu'il aurait pu lire à cinquante pas environ du point où se brisaient les vagues. Jamais le phénomène ne s'est montré à moi avec cette vivacité, ce qui tient probablement à deux causes, savoir au nombre moins grand des animaux et à la différence des espèces.

Au fond du parc aux huîtres de Boulogne, et dans les circonstances les plus favorables, je n'aurais pu lire l'heure à ma montre en me tenant debout au moment même où la vague se brisait à mes pieds.

Les étincelles produites par des Noctiluques isolées sont bien

(1) Henderson, cité par M. Van Beneden.

moins vives que celles que donnent les Ophiures, et surtout certaines Annélides. La *Sillis fulgurans* de Dugès, les Néréides et les Polynoés que j'ai observées à Chausey ou à Saint-Vaast, donnaient des éclairs bien visibles à quelques pouces d'une bonne lampe qui brûlait à blanc. Tandis que la lumière émise par des Noctiluques placées dans un tube de 15 millimètres de diamètre, et formant une couche épaisse de 10 millimètres, se distinguait à peine à 1 mètre de distance d'une simple chandelle.

Un tube pareil au précédent, mais renfermant environ le double de Noctiluques, m'a permis de lire l'heure tracée en chiffres assez fins sur le cadran d'une montre; mais il fallait, pour obtenir ce résultat, agiter fortement le tube et le placer sur le verre de la montre.

Une carafe remplie aux deux tiers d'eau chargée de Noctiluques éclairait le sol dans un rayon peu étendu, de manière à ce qu'on pût distinguer les ornières et les cailloux du chemin; mais il fallait pour cela agiter le vase, et cette lueur disparaissait par le repos.

Environ quatre à cinq cuillerées à café de Noctiluques furent recueillies sur un filtre. En développant ce dernier, je pus lire l'heure à la même montre, à un pied de distance environ.

§ V. — *Aucun dégagement de chaleur sensible au thermomètre n'accompagne la phosphorescence des Noctiluques.*

Je plaçai dans un tube rempli d'eau phosphorescente la boule d'un thermomètre dont la tige était engagée dans le bouchon. Je plaçai ce petit appareil dans l'eau, et le laissai reposer environ une demi-heure; puis je secouai vivement le vase mis en expérience. Le thermomètre n'indiqua aucune élévation de température dans l'intérieur du tube.

J'ai répété cette expérience à diverses reprises dans des vases de diverses dimensions, et en disposant l'appareil de manière que la boule tout entière du thermomètre plongeât dans une couche entièrement composée de Noctiluques. Le résultat a toujours été le même.

L'instrument que j'employais n'était pas, il est vrai, d'une

sensibilité extrême : toutefois je crois pouvoir conclure avec certitude de ces expériences que, s'il y a dégagement de chaleur, ce dégagement est extrêmement faible et hors de toute proportion avec la production de lumière.

§ VI. — *La lumière des Noctiluques peut se produire sur toute la surface du corps.*

Rien de plus aisé que d'observer à la loupe et dans l'obscurité des Noctiluques lumineuses. Il suffit pour cela d'agiter fortement pendant quelques instants le tube qui les renferme. Leur phosphorescence dure alors assez longtemps pour qu'on puisse les étudier à loisir.

Un grossissement de 6 à 8 diamètres suffit pour reconnaître un premier fait très important : c'est que, parmi les individus qu'on a sous les yeux, il en est qui sont lumineux dans toute l'étendue de leur corps, tandis que chez d'autres la phosphorescence n'est que partielle (1).

En employant un grossissement de 10 à 12 diamètres, on reconnaît aussi sans trop de peine que la lumière se montre souvent alternativement sur divers points du corps.

De ces deux faits, qu'on peut constater avec une simple loupe, découle la conséquence très importante, que, chez les Noctiluques, il n'existe point d'organe circonscrit particulier chargé de produire la lumière, comme on l'observe chez les Lampyres, les Élaters, les Pyrosomes, etc., comme M. Ehrenberg croit l'avoir reconnu chez les Photocharis.

§ VII. — *La phosphorescence de chaque Noctiluque vivante est due à un nombre infini de très petites étincelles.*

En employant le microscope au lieu de la simple loupe, on arrive bien plus aisément aux résultats précédents ; mais en même temps on ne tarde pas à reconnaître que la lumière émise par chaque individu n'est pas uniformément répartie sur toute la

(1) Pl. 5, fig. 3 et 4.

partie du corps actuellement phosphorescente. A mesure qu'on augmente le grossissement, on voit pour ainsi dire se reproduire ici ce qu'on avait observé dans la mer, à mesure que l'on se rapprochait des vagues lumineuses.

Sous un grossissement de 20 à 30 diamètres, le corps des Noctiluques présente en tout ou en partie une lueur uniforme.

A un grossissement de 60 diamètres, les parties lumineuses se montrent déjà comme composées d'un fond blanc, sur lequel se détachent çà et là de très petits points brillants qui paraissent et disparaissent.

A un grossissement de 150 diamètres, la nature réelle de la phosphorescence devient parfaitement évidente. Chaque point lumineux du corps se montre composé d'un semis de petites étincelles instantanées, très rapprochées au centre, clair-semées sur les bords. Parfois on en voit qui éclatent sur la limite de cette espèce de nébuleuse, ou même à une certaine distance (1).

En employant les animaux bien frais et bien vigoureux, j'ai pu observer très nettement les faits qui précèdent, et les montrer à M. Bouchard-Chantreaux sous un grossissement de 240 diamètres.

Ainsi nous retrouvons chez les Noctiluques le même phénomène dont j'avais signalé l'existence chez les Ophiures et les Annélides, sans savoir que M. Ehrenberg l'avait déjà découvert. Chez les uns comme chez les autres, l'étincelle que nous voyons à l'œil nu n'est pas produite *en bloc*, si l'on peut s'exprimer ainsi; elle représente la somme d'un nombre infini de très petites étincelles. Chacune de ces grandes étincelles est en quelque sorte une nébuleuse que l'on résout en employant des grossissements suffisants; seulement cette nébuleuse, au lieu d'être formée d'étoiles fixes, est composée d'étincelles passagères.

§ VIII. — *La lumière émise par des Noctiluques mortes, ou par de simples fragments, est de même nature que celle des Noctiluques les plus vigoureuses.*

La phosphorescence par éclairs, accompagnés d'une teinte

(1) Pl. 5, fig. 6.

bleuâtre, ne se montre que chez les Noctiluques bien portantes et bien reposées. A mesure que les excitations deviennent plus fréquentes, la teinte change comme nous l'avons déjà dit, et passe au blanc de plus en plus prononcé ; mais en même temps la lueur acquiert plus de fixité, et cette phosphorescence durable envahit peu à peu tout le corps.

Des nombreuses expériences que j'ai faites, et qui seront rapportées plus loin, il résulte que l'apparition de cet état de phosphorescence fixe annonce que l'animal est malade. Quand il se montre sur tout le corps, il est un signe de mort prochaine, ou, pour parler plus exactement, il annonce que la Noctiluque entière ne possède plus que cette excitabilité qu'on retrouve jusque dans de simples fragments. On peut se demander si dans ces individus à demi-morts, si dans ces fragments isolés, la lumière pâle, blanche et fixe, qu'ils émettent, est produite de la même manière que dans les individus bien portants qui étincellent d'une lumière passagère et colorée. Les observations suivantes répondent à cette question.

Lorsqu'on agite quelque temps avec violence, ou mieux lorsqu'on soumet à l'action de certains agents un tube renfermant des Noctiluques, on voit augmenter le nombre des individus dont le corps tout entier devient lumineux. Parmi ceux-ci, on en trouve dont l'éclat est fixe. On distingue aussi des lambeaux irréguliers qui présentent cette même clarté fixe, et plus pâle que la lumière passagère émise par les individus bien portants. En étudiant au microscope soit ces individus, soit ces fragments, on reconnaît encore que leur lumière est due à des points lumineux et scintillants, bien plus petits et bien plus rapprochés que les étincelles dont nous avons parlé tout à l'heure (1). Je n'oserais assurer que ces très petits points soient aussi prompts à disparaître que les étincelles ; mais ils sont évidemment de même nature.

(1) Pl. 5, fig. 5.

§ IX. — *Précautions à prendre pour faire les observations précédentes.*

M. Ehrenberg et moi ne sommes certainement pas les premiers naturalistes qui aient essayé d'examiner au microscope la lumière de ces petits animaux marins phosphorescents ; et si nos devanciers n'ont pas réussi, cela tient uniquement, sans doute, aux procédés d'observation.

Pour les Annélides comme pour les Noctiluques, je ne crois pas qu'on puisse se passer du compresseur. Du moins, j'ai toujours échoué à peu près complètement quand j'ai voulu remplacer cet instrument par une simple lame de verre. On le comprendra aisément, si l'on se rappelle que, seul, il permet de déterminer à volonté la production de lumière sans déranger l'objet préalablement placé au foyer.

Quand on n'emploie que des grossissements de 60 à 150 diamètres, l'observation des faits dont je viens de parler ne présente d'autres difficultés que celles qui résultent de la nécessité de manœuvrer les instruments dans une obscurité complète ; mais lorsqu'on passe à des grossissements plus considérables, on peut être facilement dupe d'une illusion contre laquelle on doit se tenir en garde. Les petites étincelles qui ne sont pas exactement au foyer de l'instrument n'en envoient pas moins des rayons à l'œil de l'observateur ; mais ces rayons donnent des images confuses, et l'on pourrait croire alors que la lumière forme une teinte à peu près uniforme, quoiqu'il n'en soit rien, comme nous l'avons dit. Cette illusion est surtout assez difficile à éviter pour les fragments qui, étant plissés irrégulièrement, ne peuvent avoir à la fois qu'un petit nombre de points au foyer : aussi présentent-ils d'ordinaire l'aspect que j'ai cherché à reproduire dans mon dessin, c'est-à-dire que la plus grande partie semble lavée d'une teinte lumineuse égale, et que sur quelques points seulement la *nébuleuse est résolue* ; mais en faisant varier le foyer, on obtiendra le même résultat pour le fragment entier.

§ X. — *La phosphorescence des Noctiluques n'est pas le résultat d'une combustion.*

Quelques uns des faits que nous avons déjà signalés s'accordent mal avec l'idée d'une combustion analogue à celle dont Macaire et Matteucci ont démontré l'existence chez les Lampyres. Une combustion vive et rapide, comme celle qu'annonceraient les étincelles instantanées dont nous avons parlé, s'expliquerait difficilement par la présence de l'oxygène à l'état de dissolution dans l'eau, et l'on ne peut songer à admettre la décomposition de ce liquide. Chez les Noctiluques comme chez les Annélides, ces mêmes étincelles décèleraient non pas une *oxydation lente* comme celle du phosphore abandonné au contact de l'air, comme celle qu'on peut admettre chez les Insectes, mais une oxydation très rapide, *une véritable combustion*. Dès lors, comment expliquer cette absence de chaleur appréciable au thermomètre que j'ai si nettement constatée ?

Voici d'ailleurs quelques expériences qui me semblent de nature à résoudre la question :

1° Un tube de 1 mètre de hauteur environ fut rempli de mercure ; on chassa l'air autant que possible, mais sans employer l'ébullition, faute de temps. En renversant le tube, la colonne de mercure marqua 75 centimètres, tandis qu'un baromètre à cuvette et un baromètre de Gay-Lussac marquaient 77 centimètres. Avec un tube recourbé, j'introduisis dans ce tube de l'eau très chargée de Noctiluques. La colonne formée par cette eau avait 6 centimètres de hauteur, la couche de Noctiluques avait environ 3 centimètres d'épaisseur. Il était alors 8 heures 50 minutes.

Immédiatement après leur introduction, les Noctiluques présentèrent cet éclat persistant et uniforme dont nous avons déjà parlé, et qui annonce une mort prochaine : cet éclat était peut-être un peu plus marqué dans les parties supérieures de la couche.

À 10 heures 8 minutes, c'est-à-dire au bout de 1 heure 18 minutes seulement, on examina le tube. L'eau était tout à fait obscure ; des secousses même très vives ne provoquèrent aucune

trace de lumière. On fit alors rentrer de l'air ; on ajouta de l'oxygène pur ; mais en vain , la phosphorescence ne reparut pas.

Observations. Il est évident que les Noctiluques ont péri très promptement dans le vide , même imparfait. Si , comme chez les Insectes , la phosphorescence avait tenu à la combustion d'une matière sécrétée , il est probable qu'elle n'eût pas été éteinte aussi rapidement , et surtout qu'on aurait observé ici ce que Macaire et Matteucci ont constaté chez les Lampyres , savoir , qu'en rendant de l'air aux individus tués par ce procédé , on fait reparaître la lumière.

2° Des Noctiluques placées sur le plateau de la machine pneumatique ont donné , dès les premiers coups de piston , des signes de souffrance de plus en plus marqués ; elles ont pris cet éclat fixe dont nous avons parlé. Le vide a été fait à 6^c,2. Elles vivaient cependant encore au bout de 1 heure 19 minutes , ce qu'on reconnaissait aux éclats provoqués par l'ébranlement de la machine.

Observation. Cette expérience est peu concluante ; si j'en ai parlé , c'est seulement à titre de renseignement.

3° Quatre tubes de mêmes dimensions furent remplis d'eau chargée de Noctiluques , et puisée au même vase ; ils furent placés renversés sur des soucoupes séparées. Lorsque les Noctiluques se furent réunies en couche , et que toute lumière eut disparu dans les quatre tubes par suite du repos , on fit passer dans l'un de l'oxygène , dans l'autre de l'hydrogène , de l'acide carbonique dans le troisième , et du chlore dans le quatrième. Les trois premiers gaz ne manifestèrent aucune différence dans leur mode d'action ; tous trois agirent exactement , comme l'air atmosphérique qu'on expérimenta comparativement. En passant dans le tube , ils provoquèrent une phosphorescence passagère due à l'agitation du liquide. Le chlore , au contraire , détermina immédiatement les phénomènes qui , comme nous le verrons plus bas , caractérisent l'action des agents irritants. La phosphorescence fut d'abord vive , persistante , puis s'éteignit assez rapidement.

On laissa reposer les quatre tubes pendant une demi-heure environ, et alors on les agita avec précaution. Ceux où se trouvaient l'oxygène, l'hydrogène et l'acide carbonique, se conduisirent exactement de la même manière, et comme un tube renfermant quelques bulles d'air. Le tube où l'on avait fait passer le chlore ne donna aucune trace de lumière : le chlore dissous avait rapidement tué les Noctiluques, comme aurait pu le faire un des agents énergiques dont nous allons faire connaître le mode d'action.

Observations. Les expériences de Macaire et de Matteucci nous ont appris que la lumière des Lampyres s'avive immédiatement (?) dans l'oxygène; qu'elle pâlit, et s'éteint rapidement dans l'acide carbonique. On voit combien les Noctiluques diffèrent des Insectes sous ce rapport. Je crois que l'expérience précédente suffit à elle seule pour prouver que la phosphorescence ne peut être attribuée à la même cause dans les deux cas.

§ XI. — *Tous les agents physiques qui provoquent des contractions chez les Noctiluques déterminent en même temps la phosphorescence; ces deux phénomènes paraissent augmenter et diminuer d'intensité dans le même rapport.*

J'ai soumis les Noctiluques à l'action de la compression, de la chaleur et de l'électricité; à celle des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, sulfhydrique; à celle de la potasse, de l'ammoniaque, de l'alcool, de l'éther, de l'essence de térébenthine, du sel marin, du liquide d'Owen, du lait, de l'eau douce. Presque toutes les expériences ont été faites d'une manière comparative de jour et de nuit.

Pour observer de jour l'action exercée par la plupart de ces agents, je mettais sur le verre inférieur de mon compresseur une goutte d'eau renfermant des Noctiluques. A côté, je déposais une autre goutte du liquide en expérience. Je ramenaient ensuite en place le verre supérieur de l'instrument, et plaçais le tout sous le microscope, en ayant soin que les Noctiluques fussent au foyer. Faisant agir alors la vis de pression, j'amenais peu à peu les gouttes au contact sans les perdre de vue. A l'aide de cette petite

manœuvre, je ne perdais rien des premiers effets produits sur les animaux par le mélange des deux liquides. Il était difficile la nuit d'agir avec cette précision. Elle eût d'ailleurs été inutile, car la lumière produite par une Noctiluque n'est pas assez vive pour éclairer les détails du corps de l'animal, surtout quand on emploie des grossissements aussi considérables ; aussi, pendant la nuit, ai-je presque toujours opéré à l'œil nu, ou en m'aidant seulement d'un triloupe dont le grossissement allait jusqu'à 20 diamètres environ (1).

4^e Compression.

Expériences de jour. Lorsqu'on abaisse progressivement et avec précaution, sur des Noctiluques placées dans une goutte d'eau, le verre supérieur du compresseur, on voit, au moment du contact, une contraction assez vive se montrer sur plusieurs points de la trame intérieure. Souvent on reconnaît que cette contraction amène la rupture d'un certain nombre des ramifications les plus déliées.

En augmentant peu à peu la compression, on aplatit le corps de l'animal, et alors c'est généralement dans la portion qui avoisine le plan des verres qu'on distingue aisément ces ruptures. On voit les filaments se détacher brusquement de l'enveloppe ou mieux du réseau formé à la surface interne de celle-ci, et revenir lentement sur eux-mêmes à peu près comme un fil de liquide très visqueux dont on a déterminé la rupture par extension.

En comprimant davantage, on amène la rupture des Noctiluques. Le liquide qu'elles renferment s'écoule, et, au bout de peu de temps, on voit l'enveloppe et les fragments se plisser par suite de la contraction persistante des débris de la trame, qui y adhèrent encore, et du réseau de la surface interne.

Expériences de nuit. Au moment du contact du verre avec les Noctiluques, il y a production d'une étincelle d'autant plus vive, que les animaux sont plus frais et mieux reposés. Lorsqu'on rapproche davantage les verres, de manière à comprimer les Nocti-

(1) Pl. 5, fig. 5.

luques, on voit souvent un véritable anneau lumineux se former tout autour des plans de contact. A un grossissement suffisant, cet anneau se résout en très petites étincelles.

Lorsqu'on écrase les Noctiluques, il y a d'ordinaire un éclair assez vif ; puis, au bout de quelques instants, les lambeaux plissés présentent cet éclat fixe et cette apparence que j'ai cherché à reproduire dans mon dessin (1).

Observations. On voit, d'après ce qui précède, que les petites étincelles d'où résulte la phosphorescence, se montrent, pendant la nuit, exactement dans les mêmes circonstances qui, de jour, déterminent la contraction et la rupture des filaments de la trame intérieure. Les points où l'on observe le mieux cette contraction et cette rupture sont aussi ceux où se montrent en plus grand nombre les étincelles phosphoriques. C'est là, du reste, ce qui résultera de toutes les expériences suivantes ; mais la compression que l'on peut ménager à volonté est le meilleur moyen de s'assurer de ce fait important.

2° Électricité.

L'action de l'électricité n'a été observée que dans l'obscurité.

Bouteille de Leyde. Une soucoupe de porcelaine fut revêtue d'une lame de plomb. Je versai dans cette soucoupe une certaine quantité d'eau renfermant des Noctiluques. Une petite bouteille de Leyde me servait à donner les décharges. Chaque fois l'étincelle électrique était accompagnée d'un éclair de phosphorescence. Trois décharges successives agissant sur les mêmes Noctiluques les amenèrent à cet état de luminosité persistante dont j'ai déjà parlé.

Pile. L'action d'une petite pile à auges fut très marquée. Les Noctiluques furent placées dans une capsule de verre. Je laissai d'abord le pôle cuivre à demeure, et plongeai et retirai alternativement le pôle zinc. Au premier contact, quelques Noctiluques se mirent à briller au pôle zinc, et passèrent presque immédiatement à l'état de luminosité fixe.

(1) Pl. 5, fig. 5.

En laissant le pôle zinc à demeure, l'effet fut encore plus marqué : le pôle zinc devint le centre d'un cercle lumineux qui alla en s'agrandissant, et envahit peu à peu toute la surface de la capsule.

En laissant les deux pôles à demeure, le même effet se reproduisit. Le pôle zinc était entouré d'un large cercle produit par la phosphorescence des Noctiluques excitées, que quelques étincelles se montraient à peine presque au contact du pôle cuivre.

Dans ces diverses expériences, les Noctiluques passaient rapidement à l'état de luminosité fixe.

Observations. Les faits que je viens d'indiquer ne doivent pas être attribués, je pense, à une différence d'action des pôles eux-mêmes, mais bien à la décomposition des chlorhydrates et des sulfates dissous dans l'eau de mer. Nous verrons en effet, plus loin, que les acides sulfurique et chlorhydrique agissent avec une énergie extrême sur les Noctiluques, et déterminent très promptement les effets que je viens de signaler.

3° Chaleur.

Expériences de nuit. Je remplis un long tube de verre avec de l'eau renfermant des Noctiluques. Un thermomètre, soutenu par le bouchon qu'il traversait, fut placé dans le liquide; puis je plongeai dans de l'eau presque bouillante l'extrémité inférieure du tube de verre. Au moment de l'immersion, il n'y avait pas la moindre trace de phosphorescence. Au bout de quelques instants, quelques étincelles se montrèrent d'abord dans le bas du tube, puis dans toute son étendue; elles se multiplièrent très rapidement, et bientôt toutes les Noctiluques se trouvèrent à l'état de luminosité fixe. Le maximum de phosphorescence ne dura que quelques instants. L'éclat s'affaiblit promptement, quelques animaux cessèrent de briller, et, au bout de quelques secondes, tout fut éteint dans le tube. L'eau était devenue tout à fait obscure, et ni l'agitation ni le choc ne firent reparaitre la moindre trace de lumière. A la fin de l'expérience, le thermomètre marquait 39 degrés.

Observations. Cette expérience est une des plus jolies de celles

que l'on peut faire avec les Noctiluques ; elle est en même temps très commode pour examiner à la loupe les Noctiluques qui remontent ou descendent le long des tubes, entraînées par les courants que la chaleur détermine dans le liquide.

M. Verhaegue a trouvé que l'eau, en se congelant, perdait ses propriétés lumineuses par suite de la mort des Noctiluques. Ainsi, les limites de température que peuvent supporter ces animaux seraient comprises à peu près entre — 1° et + 40°.

4° Acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique.

Expériences de jour. En plaçant sous le compresseur une goutte d'acide peu étendu et une goutte d'eau contenant des Noctiluques, puis en les amenant peu à peu au contact, voici ce que l'on observe. Au moment où le courant venant de la goutte d'acide atteint un des animaux, on voit se manifester une surexcitation très marquée. Les mouvements de l'appendice deviennent plus rapides ; il y a contraction et rupture de plusieurs filaments de la trame intérieure. Au bout de quelques secondes, ces derniers phénomènes deviennent plus marqués, et, quand on emploie de l'acide sulfurique étendu seulement de vingt fois son volume d'eau, la trame entière se détache presque subitement de l'enveloppe, et se retire assez promptement vers la bouche.

Lorsque l'acide est très étendu, on voit les mêmes faits se passer, mais bien plus lentement. Les filaments les plus grêles se détachent seuls d'abord ; mais la trame tout entière éprouve néanmoins un mouvement de contraction et de concentration vers la bouche ; car on voit les granules dispersés dans la gangue transparente se diriger dans ce sens. Bientôt, du côté par où afflue l'acide, les plus grosses branches cèdent à leur tour. Tantôt, avant de rompre, on les voit s'effiler en laissant une portion de leur substance adhérente à l'enveloppe ; tantôt elles semblent se détacher brusquement. Ces ruptures marchent progressivement, et la trame entière se retire vers la bouche en présentant l'aspect d'une bourse en filet grossière, ou mieux d'un épervier, dont le pêcheur assemble et ramène peu à peu à lui tous les plis divergents.

A mesure que la trame se détache et se retire, elle abandonne toujours à la face interne de l'enveloppe générale une portion de sa substance et le réseau très fin qui tapisse l'intérieur de cette enveloppe. Ce réseau et cette enveloppe se distinguent pendant quelque temps; puis le premier, ainsi que la masse concentrée près de la bouche, se résolvent en granulations imperceptibles laissant l'enveloppe tout à fait vide et plissée.

Expériences de nuit. L'action des acides dont il s'agit est extrêmement marquée. Au moment du contact, il y a une étincelle très vive; puis on voit sur une petite portion du corps se montrer cette clarté blanche et fixe dont nous avons parlé déjà. Cette clarté envahit rapidement le corps tout entier qui semble alors un petit ballon d'argent. Enfin l'éclat diminue et ne tarde pas à disparaître. A partir de ce moment, aucun moyen ne peut raviver la phosphorescence.

On peut faire cette expérience d'une manière très élégante en versant dans un long tube de verre de l'eau et des Noctiluques; puis, en déposant une goutte d'acide à l'ouverture du tube tenu verticalement. On suit le trajet de l'acide entraîné au fond par sa pesanteur spécifique, parce que, en passant, il allume pour ainsi dire une à une toutes les Noctiluques flottant dans le liquide; et quand les animaux sont assez abondants, le tube se transforme ainsi progressivement en un bâton de feu très brillant; mais cet éclat est de courte durée.

Observations. De ces expériences et des suivantes, il résulte évidemment que de jour on voit se succéder la *rupture des fibres*, le *décollement de la trame interne* et la *désagrégation de la substance contractile* dans les mêmes circonstances qui, de nuit, amènent aussi successivement l'*apparition des étincelles*, celle de la *clarté générale et fixe*, puis l'*extinction de la phosphorescence*.

Les trois acides dont je viens de parler agissent exactement de la même manière; seulement, à en juger par le temps nécessaire pour amener les phénomènes, l'acide sulfurique jouirait d'une énergie presque double de celle de l'acide nitrique et de l'acide chlorhydrique. Je ne donne d'ailleurs ce rapport que comme une approximation.

5° Acide sulfhydrique.

Cet acide se comporte comme les précédents, seulement son action est incomparablement plus faible. Les Noctiluques restent soumises plusieurs minutes à son action, avant de manifester aucun malaise. J'en ai vu le jour qui, placées au beau milieu du courant venant de la goutte d'acide, faisaient seulement mouvoir leur appendice avec un peu plus d'activité.

Dans une de mes expériences de nuit, j'ai placé, dans un tube renfermant 7 centimètres d'eau, 1,5 centimètre d'acide sulfhydrique. L'effet fut d'abord nul. J'agitai de manière à mélanger les deux liquides; au bout de 2 heures 20 minutes, l'agitation déterminait encore une faible phosphorescence, et le mélange jeté sur le plancher y détermina une tache lumineuse.

Observations. Le peu d'action de l'acide sulfhydrique sur les Noctiluques n'a rien de surprenant. J'ai déjà fait connaître plusieurs faits, d'où il résulte que cet acide n'exerce que peu d'influence non seulement sur un grand nombre d'Invertébrés, mais encore sur les œufs et les spermatozoïdes de ces mêmes animaux.

6° Ammoniaque.

Expérience de jour. L'influence de l'ammoniaque sur la rupture et le décollement de la trame rappelle celle des acides minéraux dont nous avons parlé; elle est seulement sensiblement plus faible que celle des trois premiers, et bien plus prononcée que celle de l'acide sulfhydrique.

Mais l'action de l'ammoniaque sur les tissus mêmes est, au contraire, beaucoup plus énergique. L'enveloppe extérieure est manifestement attaquée. Quelque temps après le moment du contact, elle se rompt, se plisse, et devient très promptement presque invisible, parce que tout son réseau interne ainsi que la substance ramassée près de la bouche sont décomposés.

Expérience de nuit. D'après ce qui précède, on comprend quelle doit être l'influence de l'ammoniaque sur la phospho-

rescence. Elle la provoque et l'éteint, mais plus lentement que les acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique. Il a fallu verser 0,5 centimètre d'ammoniaque dans un tube de 12,5 centimètres de long pour éteindre toutes les Noctiluques au bout de plusieurs minutes.

7° Liquide d'Owen (1).

Expérience de jour. L'action de ce liquide est extrêmement énergique, mais ne présente rien de particulier. Il se comporte de jour et de nuit comme les acides.

Ce liquide m'a servi pour faire quelques expériences en grand et sur le rivage même. Versé sur un point où le sable était incliné et la mer très calme, il a gagné le fond à cause de sa densité, et a coulé sous l'eau. De jour, il eût été impossible de le distinguer de l'eau de mer; mais de nuit rien n'était plus facile, parce qu'il redoublait la phosphorescence de toutes les Noctiluques qui se trouvaient sur son trajet. Au milieu même du remous formé par de très petites vagues, il était aisé de reconnaître celles auxquelles il s'était mêlé.

Dans une autre expérience, je creusai une petite cavité vers la limite qu'atteignaient les vagues, et la remplis du même liquide. Le flot, en déferlant sur la plage, se mêlait à ce liquide, et en se retirant traçait sur le sable, dans la direction de cette cavité, un large ruban d'argent bien distinct par son éclat vif et durable.

8° Alcool.

Expérience de jour. En employant l'alcool du commerce pur, il y a, au moment du contact des deux gouttes, un mouvement tumultueux occasionné par le mélange des deux liquides; quelques secondes suffisent pour amener la rupture et la dissolution apparente de presque toutes les Noctiluques.

En employant l'alcool affaibli, on voit que les choses se passent comme lorsqu'on se sert des acides. De plus, on reconnaît que

(1) Ce liquide est une forte dissolution de sel marin et d'alun, avec une très petite quantité de sublimé.

la rupture des enveloppes doit être attribuée à un phénomène d'endosmose, car le volume des Noctiluques augmente rapidement, et d'une manière sensible.

Expérience de nuit. L'alcool provoque la phosphorescence, et quand il est très affaibli, ou qu'on n'en emploie qu'une proportion assez petite comparativement à la quantité d'eau mise en expérience, l'éclat des Noctiluques est très durable. C'est un des meilleurs agents à employer pour l'examen à la loupe.

9° Essence de térébenthine.

L'essence de térébenthine agit comme l'alcool, mais avec bien moins d'énergie, à cause de son défaut de solubilité.

J'ai versé une fois environ 3 onces d'essence à la surface de la mer; l'effet fut assez peu intense; cependant les étincelles devinrent manifestement plus nombreuses, et la teinte générale plus marquée sur ce point que partout ailleurs.

10° Éther.

L'éther active la lumière pendant la nuit de la même manière que l'alcool et l'essence de térébenthine.

J'ai cherché à reconnaître s'il enlevait aux Noctiluques une substance phosphorescente quelconque. Pour cela, j'ai mis dans un tube une cuillerée à café de Noctiluques restées sur un filtre, et environ sept ou huit fois autant d'éther. Au moment du contact, la lumière des Noctiluques fut notablement avivée; mais elles gagnèrent le fond, et formèrent une couche phosphorescente pâle, tandis que l'éther qui surnageait restait parfaitement obscur. J'agitai vivement à diverses reprises; mais le même fait se reproduisit: l'éther ne présentait jamais la moindre apparence lumineuse, dès que la différence des densités avait amené la séparation du liquide et des Noctiluques.

41° Lait.

Je plaçai de même des Noctiluques prises sur un filtre dans un tube de 10 à 12 centimètres rempli de lait, et j'agitai légèrement. Le tube devint immédiatement très lumineux, si bien que je pus sans difficulté lire l'heure à ma montre en la mettant en contact avec le tube. La lumière était d'un beau blanc, qui laissait distinguer nettement les étincelles. Les animaux placés ainsi dans du lait pur donnaient encore des signes de phosphorescence 3 heures 39 minutes après le commencement de l'expérience.

Observations. La présence du lait semble d'abord accroître notablement le pouvoir lumineux des Noctiluques, et la lumière uniforme que présentait le tube aurait pu faire croire qu'ici, comme dans les expériences de Spallanzani sur les Méduses, le liquide avait dissous une matière phosphorescente. Il n'en est rien toutefois, et j'attribue l'accroissement apparent de lumière à la réflexion des rayons sur les globules du lait.

42° Sel marin.

Expérience de jour. Pour reconnaître l'action du sel marin, je déposai un petit cristal sur une lame de verre, préalablement couverte d'une couche d'eau renfermant des Noctiluques. L'effet fut des plus marqués. A mesure que le cristal se dissolvait, et que la salure de l'eau augmentait tout autour, on voyait les Noctiluques agiter d'abord plus rapidement leur appendice, puis rester immobiles, et aussitôt la trame intérieure commençait à se détacher, et tout se passait comme nous l'avons dit. En peu de temps, ces effets se firent sentir jusqu'aux extrémités de la plaque de verre, d'où il est aisé de conclure qu'une très faible augmentation dans la salure de la mer suffit pour tuer les Noctiluques.

Expérience de nuit. J'opérai de la même manière dans mes expériences de nuit, et le résultat fut ce qu'il était très facile de prévoir. Un petit cristal, déposé sur une lame de verre disposée comme précédemment, fut presque immédiatement entouré de Noctiluques émettant une lueur fixe. Il devint le centre d'un

cercle lumineux qui alla en s'agrandissant de plus en plus, et qui au bout de quelques minutes occupait la plaque entière.

13° Eau douce.

Après avoir constaté les effets d'une augmentation de salure, je voulus voir ceux d'une diminution dans la proportion des sels de l'eau de mer : je mêlai par parties égales cette dernière et de l'eau douce ; il y eut d'abord des étincelles, puis un éclat fixe assez durable ; une demi-heure après, le tube agité donnait encore de véritables étincelles.

Observations. Bien que je n'aie pas pris de rapports exacts, il résulte des deux expériences précédentes que les Noctiluques, comme bien d'autres animaux marins, sont plus sensibles à une faible augmentation qu'à une diminution beaucoup plus forte des principes salins dissous dans l'eau de mer.

Conclusions.

Des observations et expériences précédentes, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Les côtes occidentales de la France présentent deux modes de phosphorescence. Le premier mode, caractérisé par des étincelles très vives, mais toujours isolées, est dû principalement à des Échinodermes, à des Crustacés et à des Annélides. Le second mode de phosphorescence, caractérisé par l'existence d'une teinte lumineuse générale semée de très petites étincelles, est essentiellement produit par les Noctiluques.

2° Chez les Noctiluques, il n'existe pas, comme chez quelques autres animaux phosphorescents, d'organe spécial chargé de produire la lumière.

3° La lueur émise par une Noctiluque isolée est elle-même produite par un nombre infini de très petites étincelles microscopiques, qui peuvent se montrer indifféremment sur tous les points du corps ou occuper le corps tout entier.

4° Tous les agents d'irritation, quelle que soit leur nature,

agissent de la même manière sur les Noctiluques, et activent leur phosphorescence.

5° L'air atmosphérique, l'oxygène, l'hydrogène et l'acide carbonique, agissent exactement de la même manière sur les Noctiluques.

6° Chez les Noctiluques, la phosphorescence ne tient pas, comme chez le *Lampyre*, à un phénomène de combustion.

7° Chez les Noctiluques, la production de lumière se rattache intimement à la contraction soit spontanée, soit provoquée de la trame intérieure du corps.

8° Il est probable que, chez les Noctiluques, les étincelles sont dues à la rupture et à la contraction brusque des filaments de cette trame, et que la clarté fixe qu'elles émettent avant de mourir résulte de la contraction permanente du réseau contractile adhérent à la surface interne de l'enveloppe générale.

9° Chez les Noctiluques, la production de la lumière est indépendante de toute sécrétion matérielle.

10° Il serait très intéressant de rechercher à l'aide d'expériences directes si la phosphorescence des Noctiluques, des Annélides, des Ophyures, etc., est accompagnée d'un dégagement d'électricité.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHE 5.

(Cette planche renferme les figures relatives au mémoire précédent et aux trois qui suivent.)

Fig. 1. *Noctiluque grossie*, vue par transparence.

Fig. 2. Portion de la trame intérieure à un grossissement d'environ 150 c.
a, grande vacuole. — b, b, expansions.

Fig. 3 et 4. *Noctiluques lumineuses*.

Fig. 5. Lambeau de *noctiluque*, vu à un grossissement de 240 D.

Fig. 6. Point lumineux d'une *noctiluque*, 240 D. On voit que la lumière, émise sur ce point, se résout en un très grand nombre d'étincelles.

Fig. 7. Pied de *Glycère*. La branchie est formée par une ampoule contractile qui peut s'effacer complètement.

Fig. 8. *Globules du sang de la même Glycère*, 300 D. *a*, globules dans leur état naturel. — *b*, un de ces globules endosmosé.

Fig. 9. *Structure des branchies d'une sabelle*. *a*, téguments du côté externe où on ne distingue que l'épiderme. *a'* téguments du côté interne, où le derme est très épais et granuleux. — *a''* téguments de la face interne des pinnules, où le derme est encore plus épais, et où se montrent des cils vibratiles. — *b*, pigment. — *c*, charpente cartilagineuse. — *d, d*, membrane qui représente un périoste. — *e*, vaisseau branchial. — *f*, bande musculaire.

Fig. 10. *Portion de cirrhe tentaculaire d'un Polydore*. — *a*, téguments de la face supérieure montrant le derme et l'épiderme, hérissé de quelques poils roides, — *b*, téguments de la face interne, où le derme est très épais, manifestement cellulaire, et dont la surface est hérissée de cils vibratiles. — *c*, canal du tentacule, communiquant avec la cavité générale des corps. — *d*, vaisseau sanguin. — *e*, bande musculaire placée à la face interne.

Fig. 11. *Branchie de Nephtys*.

Fig. 12. *Portion de cirrhe d'un apneumée*. *a a*, parois du cirrhe. — *b*, canal central perforé et maintenu par des brides au centre de la cavité du cirrhe *c c*.

Fig. 13. *Globules du liquide de la cavité générale des corps de la même apneumée*, 300 D.

Fig. 14. *Globules du liquide de la cavité générale de la Polynoe lisse*.

ÉTUDES

SUR LES

TYPES INFÉRIEURS DE L'EMBRANCHEMENT DES ANNÉLÉS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

SUR LA CIRCULATION DES ANNÉLIDES.

§ I^{er}. — *Appareil circulatoire*.

Le système circulatoire des Annélides proprement dites a été dans ces annales le sujet d'un travail fondamental dû à M. Edwards (1). M. Grube, quelques années après, a publié un

(1) *Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les Annélides*, par M. Milne Edwards, *Ann. des sc. nat.*, 2^e série, t. X, p. 493, pl. 10 à 13, 1838.

Mémoire important sur cette question, considérée d'une manière générale (1). Rathke et Stanius ont traité le même sujet pour quelques espèces considérées isolément. Nous-même dans ces annales, nous avons cherché à faire connaître avec détail ce que présente de remarquable la circulation des Hermelles, des Chloræmiens, des Polyophtalmes.

Toutes ces recherches ont eu pour résultat de confirmer la conclusion générale que M. Edwards avait tirée de ses observations personnelles; savoir, que, dans l'appareil circulatoire des Annélides, la division du travail physiologique est portée à des degrés très divers. Dans aucun groupe, en effet, on ne voit cet appareil présenter une aussi grande variété de dispositions anatomiques. Voici quelques exemples de plus à ajouter à ceux que je viens de rappeler.

Chez les Polydores (2), le vaisseau ventral est unique dans la plus grande partie du corps, et la distribution de ses branches n'offre rien de bien particulier; mais en avant il se bifurque, et les trois premiers anneaux ont un double vaisseau dorsal. Le tronc dorsal présente une disposition inverse; il est simple dans les quatre premiers anneaux, puis il se bifurque, et forme deux troncs inférieurs. Ces deux troncs principaux communiquent largement l'un avec l'autre, à l'aide de branches d'un fort calibre.

Dans un genre nouveau très voisin des Lombrinères, l'appareil circulatoire ressemble presque complètement à celui des Lombrics. On trouve un vaisseau dorsal et un vaisseau ventral placés exactement de la même manière, et dont les branches latérales ont à peu près la même disposition. En arrière de la tête, tout le long de l'œsophage, ces deux vaisseaux communiquent directement par des branches d'un diamètre presque égal au leur propre, et qui rappellent les vaisseaux en chapelet des Lombrics; mais ici ces branches sont d'un calibre égal dans toute leur

(1) *Archives de Wiegmann*, t. , p. 205, pl. 7, 1844.

(2) Le genre Polydore a été établi par Bosc pour une espèce de l'Amérique septentrionale. C'est une espèce du même genre que M. de Blainville a figurée sous le nom de *Spio seticornis* dans l'atlas du *Dict. d'hist. nat.*, pl. 19, fig. 2.

étendue, comme chez les Lombrics. Un troisième tronc est placé sous la chaîne ganglionnaire abdominale, et donne des branches à la gaine de cette chaîne et aux muscles des côtés du corps.

Ce n'est pas seulement d'une famille à l'autre, d'un genre à l'autre, que l'appareil circulatoire varie chez les Annélides. La comparaison détaillée des espèces d'un même genre présenterait, j'en suis convaincu, bien des faits analogues. En voici un de frappant. Dans la *Nereis megodon*, petite espèce nouvelle assez commune sur les côtes de Bretagne, on ne voit aucune trace de ces *réseaux admirables* (1), que M. Edwards a découverts sur les côtés du cou de la Néréide de Harasse, et que j'ai retrouvés dans plusieurs autres espèces.

On sait que, chez les Annélides, le mouvement du sang est généralement déterminé par la contraction des grands troncs vasculaires eux-mêmes.

Les Arénicoles, les Eunices, nous montrent des dilatations, qui peuvent recevoir, à juste titre, le nom de *cœur*. Dans ces dernières, indépendamment des renflements latéro-inférieurs décrits par M. Edwards, il existe, dans l'épaisseur même des tissus et entre les couches musculaires de la trompe, d'autres centres d'impulsion parfaitement caractérisés, et qu'on pourrait appeler les *cœurs proboscidiens*. A la partie inférieure de la trompe des Néréides, sur la ligne médiane, on trouve aussi un renflement vasculaire très prononcé, qui me paraît être destiné aux mêmes usages et mériter la même qualification.

Les troncs vasculaires contractiles, surtout les renflements cardiaques, montrent chez les grandes espèces une structure qui explique facilement leurs fonctions.

Dans l'Eunice sanguine, le grand cœur proboscidien montre clairement deux couches qui lui appartiennent en propre. L'extérieure est composée de fibres musculaires entrecroisées; l'intérieure est transparente, homogène, légèrement globuleuse, et par l'action de l'alcool se résout en granulations.

Mais, à mesure qu'on observe des espèces de plus petite taille,

(1) Ces expressions sont prises ici dans leur sens anatomique.

la distinction entre ces deux couches devient de plus en plus difficile. Chez les petites Néréides par exemple, on trouve un grand nombre d'espèces qui se prêtent parfaitement à l'observation par transparence. On voit le plus aisément du monde les vaisseaux se contracter ; mais alors même, ils semblent être composés d'une membrane unique, et sans traces d'organisation appréciable.

Chez les plus grandes espèces même la distinction des deux couches disparaît, lorsqu'on examine les dernières ramifications vasculaires. Dans l'Eunice sanguine par exemple, j'ai pu suivre un ramuscule jusque dans l'intérieur du muscle où il se distribuait. Ses parois semblaient être devenues à la fois plus épaisses et moins régulièrement circonscrites ; puis elles se fondaient peu à peu avec la gangue générale, qui remplace ici le tissu cellulaire proprement dit. Le cercle circulatoire n'en est pas moins clos, et rien ne rappelait ici *les lacunes* irrégulières des Mollusques, mais bien plutôt ce qu'on observe jusque chez les Vertébrés eux-mêmes. Le sang continue à se mouvoir dans les lacunes qui séparent les fibres, ou plutôt les faisceaux musculaires primitifs que revêt une mince couche de la gangue transparente générale.

Dans l'Arénicole, dont l'appareil circulatoire a d'ailleurs été si bien décrit par M. Edwards, j'ai trouvé à la partie inférieure du corps les troncs et les branches vasculaires entourées d'une couche formée de petits cœcums très rapprochés, et présentant l'aspect de villosités. Cette couche singulière, qui rappelle le *chloragogen* des Lombrics, n'existe pas chez les très jeunes Arénicoles ; elle se montre d'abord en arrière, et finit par envahir presque complètement jusqu'aux plus gros troncs chez quelques très grands individus.

Chez les grandes espèces, et surtout chez l'Eunice sanguine, les vaisseaux se ramifient, et donnent naissance à des capillaires, de manière à rappeler ce qui existe chez les Vertébrés ; il en résulte que les muscles offrent l'aspect d'une véritable *chair*. Mais il n'en est pas de même chez toutes les Annélides. A mesure que l'on se rapproche des groupes inférieurs, la division des arbres vasculaires devient de moins en moins com-

plète, et chez un grand nombre on dirait qu'il n'existe plus de réseau capillaire. On peut constater aisément ce fait curieux chez certaines petites Néréides dont le sang très foncé en couleur permet de distinguer les plus petits canalicules. Mais aucune Annélide proprement dite ne m'a montré cette disposition à un plus haut degré que les Polydores. Ici je n'ai pu voir que des troncs et de grosses branches ; tout réseau capillaire proprement dit semble avoir disparu.

Une autre mode de dégradation bien remarquable de l'appareil vasculaire nous est présenté par le petit groupe des Amphicoriens si rapproché des Sabelles. Ici il n'existe de tronc sanguin délimité que dans le voisinage des branchies. A la surface de l'intestin, dans toutes les parois du corps, on n'aperçoit aucune trace de vaisseaux. Sur le tube digestif, à la face interne de la cavité générale et sur les cloisons interannulaires, le péritoine semble s'être détaché des tissus sous-jacents, et n'être maintenu en place que par des trabécules qu'on a beaucoup de peine à distinguer. C'est dans cette espèce de vaste lacune que le sang est librement épanché. Tout autour des muscles des pieds eux-mêmes, il forme une mince couche qui colore ces muscles, mais il est maintenu en place par la mince aponévrose de ces muscles. Le sang baigne ainsi l'extérieur des plans musculaires sous-cutanés et la surface de l'intestin ; mais il ne paraît pas pénétrer entre ces plans ni se répandre dans l'épaisseur des parois intestinales. Ces faits, que j'avais déjà reconnus dans un Amphicorien de la Manche, sont encore plus faciles à constater sur une belle espèce des mers de Sicile dont la taille est assez considérable. Ici les parois du corps sont épaisses, les fibres musculaires bien reconnaissables, et le sang forme en dedans des couches sous-cutanées comme une lame d'un vert assez foncé parfaitement tranchée. L'intestin, que recouvrent des granulations hépatiques brunâtres, présente un aspect analogue, et est comme entouré d'un fourreau vert formé par le sang contenu dans la lacune existant entre le foie et le péritoine.

La dégradation de l'appareil circulatoire peut-elle aller jusqu'à sa disparition complète chez les Annélides ? Sans oser répondre

oui d'une manière absolue, je crois qu'il peut en être ainsi. Toutefois ici les observations négatives peuvent laisser des doutes dans l'esprit. Je n'ai pu reconnaître de vaisseaux distincts chez un grand nombre de petites espèces. Chez une j'ai trouvé un vaisseau dorsal, et n'ai pu découvrir de tronc abdominal. Mais mieux que personne, je sais quelles causes peuvent m'avoir empêché de distinguer ces organes alors même qu'ils existeraient. Chez ces petites espèces le sang est incolore, et quelque attention qu'on apporte à leur examen, des vaisseaux d'un très faible calibre, dont les parois réfracteraient la lumière à peu près comme les liquides qu'ils renferment ou qui les environnent, devraient facilement échapper à toute observation.

Toutefois, dans un genre fort curieux dont je parlerai plus loin, et pour lequel je proposerai le nom d'Apneumée (*Apneumea*), j'ai pu faire des observations plus complètes. Ces Annélides ressemblent à des Térébelles privées d'organes respiratoires. J'en ai trouvé des individus ayant plus d'un pouce de long, et qu'on pouvait aisément disséquer. D'autres, par leur petite taille et leur transparence, se prêtaient parfaitement aux observations microscopiques. En employant à la recherche des vaisseaux ces deux procédés, j'ai obtenu toujours un résultat négatif. Je n'ai pu distinguer de vaisseaux, et le liquide de la *cavité générale* m'a paru remplir en entier les fonctions de sang. Je reviendrai d'ailleurs plus loin sur ce sujet.

Si l'appareil circulatoire chez les Annélides disparaissait réellement dans certaines espèces, il en résulterait que l'état normal de ce système chez les adultes reproduirait toutes les phases de son développement chez les jeunes. En effet, M. Edwards a montré, le premier, que chez les jeunes Néréides, par exemple, il n'existe pas de vaisseaux, même assez longtemps après la naissance : mes observations sur les Hermelles confirment celles de ce savant. D'autre part, je me suis assuré que dans les premiers temps de son apparition, cet appareil est loin de présenter la complication qu'il acquerra plus tard. Chez les très petites Clymènes, par exemple, les vaisseaux ont un calibre beaucoup plus considérable, et sont beaucoup moins multipliés que chez les

grands individus. J'ai vu de ces jeunes chez lesquelles le vaisseau abdominal atteignait en diamètre $\frac{1}{3}$ de celui du tube digestif lui-même.

§ II. — Sang.

1° *Couleur*. On sait que Cuvier établit primitivement le groupe des Annélides sous le nom de *Vers à sang rouge*. Cette dénomination fut vivement critiquée tout d'abord par M. de Blainville, qui, s'appuyant sur les faits observés par lui chez l'Aphrodite, nia avec raison que cette coloration du sang fût un caractère général. Plus tard, MM. Edwards, Dujardin et d'autres naturalistes, firent connaître des Annélides qui avaient le sang vert. On peut ajouter aujourd'hui que le sang des Phyllodocés est jaunâtre, celui des Polynoés et des Sigalions à peine teinté de la même couleur, et qu'un très grand nombre de petites espèces, en général assez voisines des Syllis, ont un sang parfaitement incolore, si même elles ont des vaisseaux renfermant un liquide particulier.

La couleur du sang ne peut donc pas caractériser le groupe entier des Annélides. Elle ne peut pas davantage servir à distinguer ses principales divisions. Les genres eux-mêmes présentent à cet égard une variabilité extrême. Ainsi la plupart des Sabelles que j'ai examinées ont le sang d'un vert jaunâtre plus ou moins caractérisé. La *Sabelle térébrante* (1) de Guettary a le sang d'un rouge foncé.

Toutefois je n'ai pas encore rencontré une seule espèce d'Annélides errantes dont le sang fût d'un vert prononcé.

2° *Globules*. Quelques auteurs, et, entre autres, Siébold, qui a adopté ici les opinions de Wagner, admettent que le sang des Annélides est composé d'un liquide et de globules; mais que ces derniers, au lieu d'être colorés et de donner ainsi leur couleur à l'ensemble, sont incolores (2). D'un autre côté, M. Warton Jones, dans un travail général qui renferme des faits très intéressants,

(1) Espèce nouvelle qui perfore les calcaires à la manière des Mollusques lithophages.

(2) *Manuel d'anatomie comparée*, t. I, p. 240.

admet qu'il existe dans le sang de *tous les Invertébrés des cellules granulees* (1). Plusieurs de ses exemples sont empruntés au groupe des Annélides.

Je ne puis, quant à moi, partager ces diverses opinions. A une seule exception près, je n'ai jamais trouvé de globules quelconques dans le sang des Annélides. Chez les plus grandes comme chez les plus petites espèces, et quelle que fût la couleur du liquide, la matière colorante m'a toujours paru être dans un état de véritable dissolution, ainsi que M. Edwards l'a dit le premier. Si l'on délaie dans l'eau le sang de quelques grandes espèces, on aperçoit des corpuscules qui échappent presque aux plus forts grossissements par leur infinie petitesse : mais rien ne rappelle à l'esprit des globules sanguins réguliers ou irréguliers, et ces atomes me semblent être le résultat de la séparation des principes du sang.

Ces observations ont été faites maintes fois sur des espèces vivantes, en les examinant sans les blesser. Lorsqu'on veut observer le sang isolément et en procédant comme pour les Vertébrés, on doit presque nécessairement être induit en erreur ; car il est bien difficile de se procurer du sang non mélangé de liquide de la cavité générale, et c'est celui-ci qui renferme les granulations décrites comme des globules sanguins par les auteurs que je viens de citer.

Je viens de dire que j'avais rencontré une exception. En effet, dans deux espèces de Glycères de la Manche, qui toutes deux sont assez communes à Saint-Vaast, j'ai trouvé un sang fortement coloré en rouge par des globules parfaitement distincts et réguliers (2). Le liquide lui-même était incolore. Ici les globules offrent la plus grande ressemblance avec ceux des Vertébrés. Ce sont de petits disques (3) aplatis de $\frac{1}{120}$ de millimètre environ. Lorsqu'on les examine dans leur milieu naturel à un grossissement

(1) *Sur les corpuscules du sang considérés dans leurs différentes phases de développement dans la série animale.* Ce Mémoire a été présenté à la Société royale de Londres en 1845 ; un extrait a paru dans *l'Institut*, n° 635. J'ai présenté quelques remarques sur ce travail à la Société philomatique. (*L'Institut*, n° 682.)

(2) Pl. 5, fig. 7.

(3) Pl. 5, fig. 8.

de 300 décimètres, ils semblent composés d'une enveloppe colorée d'un rose pâle entourant un noyau incolore dont le diamètre est à peu près de $\frac{1}{3}$ de celui du globule lui-même. En laissant ces globules quelques instants dans l'eau de mer, ils s'endosmosent, deviennent sphériques, et acquièrent un diamètre de $\frac{1}{50}$ de millimètre (1). En même temps la couleur rose disparaît. Le noyau augmente aussi de volume, puis se fractionne assez rapidement.

Les faits que m'ont montrés ces deux Glycères m'ont d'autant plus frappé qu'ils venaient après des centaines d'observations faites sur un très grand nombre d'espèces appartenant à toutes les familles. Ils me paraissent constituer jusqu'à présent une exception unique. L'observation de Wagner, qui dit avoir trouvé chez une Térébelle des globules du sang en disques circulaires d'un rouge pâle, devra peut-être en faire admettre une seconde. Mais j'ai bien des fois observé le sang de diverses Térébelles, et toujours je l'ai trouvé composé comme dans les autres Annélides. Il me paraît probable que Wagner aura attribué à une espèce de ce genre les faits que présentent les Apneumées, et dont il sera question plus tard.

3° *Plasticité*. Le sang des Annélides se dissout rapidement dans l'eau de mer. Toutefois ce sang est très plastique, au moins chez certaines espèces. Par exemple, si l'on tranche rapidement avec des ciseaux un cirrhe de *Cirrhatule* gorgé de sang, on voit en quelques secondes l'orifice du canal central obstrué par un véritable caillot, dont on peut suivre, pour ainsi dire, l'organisation par suite de la rapidité avec laquelle augmente son pouvoir réfringent.

(1) Pl. 5, fig. 8.

SUR

LA RESPIRATION DES ANNÉLIDES.

Par M. A. DE QUATREFAGES.

§ I^{er}. — *Branchies proprement dites.*

De tous les groupes admis par les zoologistes, les Annélides sont, sans contredit, celui dont l'organisation offre le moins de fixité ; et parmi les divers appareils fonctionnels de ces animaux, le plus variable est certainement celui qui est chargé des actes respiratoires. Très développé dans certaines espèces, on le voit disparaître complètement, non seulement dans des genres ou des familles très éloignés, mais jusque dans les espèces qui, sous tous les autres rapports, sont très proches voisines des premières. Aussi non seulement Cuvier, Savigny, M. Edwards, etc., ont réuni dans une même famille des espèces branchifères et des espèces abranches ; mais M. de Blainville lui-même, malgré le peu d'accord existant entre ces faits et les idées générales qu'il professait, n'a-t-il pas hésité à agir de même. Ce naturaliste a même placé dans la seconde tribu de sa famille des Néréidés, dans la tribu des Azygocères, les Syllis et les Lysidices, qui n'ont pas de branchies, à côté des Néréiodontes ou Eunices, chez qui ces mêmes branchies sont très développées.

On comprend que cette variabilité extrême, dans un appareil qui présente une grande importance chez les animaux vertébrés, a dû fort étonner les naturalistes peu familiarisés avec l'étude des animaux inférieurs. De là une confusion d'autant plus inévitable que l'on n'avait même pas cherché à se rendre compte de ce qui constitue chez les Annélides une véritable branchie. Or cette étude était ici d'autant plus nécessaire que les divers appendices du corps de ces animaux pouvaient souvent induire en erreur à cet égard.

Il existe chez les Annélides un grand nombre d'intermédiaires entre la branchie la mieux caractérisée et le simple mamelon ou le cirrhe qui n'entrent pour rien dans l'acte de la respiration. L'étude des branchies proprement dites, celle de ces intermédiaires, offre donc ici un intérêt réel.

On peut prendre en quelque sorte pour type des branchies proprement dites l'organe respiratoire de l'Eunice sanguine. Ici les vaisseaux afférents et les vaisseaux efférents, en arrivant à la base des branchies, se confondent en un tronc unique, dont les parois sont extrêmement minces. Ce tronc présente autant de ramifications que l'organe lui-même, et ces divisions arrivent jusqu'à l'extrémité des languettes branchiales. De ce tronc central partent comme des espèces d'ampoules qui se détachent à angle droit, et se prolongent jusque dans le voisinage de la surface. Dans ces ampoules on ne distingue plus les parois propres du vaisseau, et leur cavité semble être creusée dans la substance même de l'organe, bien qu'elle soit lisse et régulière.

Les languettes elles-mêmes sont composées d'une substance granuleuse diaphane, qui semble n'être qu'un épaissement du derme. Malgré la contractilité manifeste de ces tissus, je n'ai pu y découvrir de fibres musculaires. L'épiderme qui les recouvre est très mince, et quoiqu'il soit bien distinct, on n'y reconnaît plus la structure qui le caractérise sur le reste du corps de cette grande espèce, où il se montre comme composé de fibres très fines qui se croisent à angle droit.

Dans l'Eunice sanguine, toute la branchie est hérissée de cils vibratiles.

Les branchies des Cirrhatules ressemblent beaucoup par leur structure à celles des Eunices. Cependant on pourrait croire souvent que les ampoules latérales manquent; mais en comprimant légèrement une de ces branchies bien gorgée de sang, on fait refluer ce liquide dans les cavités latérales, et il est aisé de reconnaître qu'il n'y a ni déchirement de tissu ni épanchement.

Dans les deux Mémoires que j'ai publiés sur les Chlorœmiens et sur les Hermelliens, j'ai fait connaître la structure de l'appareil branchial; et l'on peut remarquer que malgré la distance qui sépare ces groupes des Eunices, il y a sous ce rapport la plus grande analogie. Seulement chez les Hermelles, les cils vibratiles forment une bande en spirale tout autour des branchies. En outre, dans ces deux groupes, on ne distingue plus les parois propres du vaisseau central.

L'appendice dorsal, décrit chez les Aricies comme un simple cirrhe, est encore une véritable branchie bien caractérisée par son canal central, dont les parois propres ne se distinguent plus, par ces lacunes et par les cils vibratiles qui en couvrent toute la surface.

Les Nephtys ont de véritables branchies, mais un peu plus simples que les précédentes (1). Ici les ampoules latérales semblent avoir disparu, ou sont au moins très petites. Le vaisseau central est très volumineux relativement au diamètre de l'organe, et ses parois propres ne peuvent plus être distinguées. La substance de la branchie est semblable à celle des branchies d'Eunice. Je n'ai pu y distinguer de fibres musculaires. L'épiderme extrêmement mince porte sur la ligne médiane, en haut et en bas, une sorte de frange de cils vibratiles très fins et très longs disposés par groupes.

Dans les Portelies (*Portelia*), genre nouveau très voisin des Aonies, les branchies ressemblent à celles des Nephtys. Les bandes de cils vibratiles sont placées sur les côtés, et ces cils encore sont plus grands et plus gros que chez les Nephtys.

Chez les Polydores, les appendices dorsaux sont aussi de véritables branchies présentant un canal central et des lacunes latérales. La surface présente des cils vibratiles en dessus et en arrière; mais indépendamment de ces organes, dans lesquels le sang arrive évidemment pour respirer, ces mêmes Annélides portent deux cirrhes tentaculaires, que M. de Blainville a regardés comme de véritables branchies, et qui semblent par leur structure tenir le milieu entre les organes respiratoires et les simples appendices. Ces cirrhes, très gros et très longs, présentent dans leur intérieur un canal, dont les parois, assez minces en dessus, sont au contraire très épaisses en dessous (2). Ce canal communique librement avec la cavité générale du corps, et il est par conséquent rempli par le liquide de cette cavité. Un gros vaisseau flexueux terminé en cœcum, qui semble être la continuation du double tronc inférieur, pénètre jusqu'au

(1) Pl. 5, fig. 6.

(2) Pl. 5, fig. 40.

fond de ce canal, dont il est loin d'égaliser le diamètre. Ce vaisseau est contractile, et le sang renfermé dans son intérieur présente un mouvement irrégulier de va-et-vient dépendant des ondes arrivant du corps, et qui sont refoulées par les contractions de l'organe. Ce vaisseau, sans ramifications ni lacunes, est isolé et comme flottant au milieu du liquide venu de la cavité générale. Les parois du canal sont formées d'une couche musculieuse assez mince, à fibres longitudinales, au-dessus de laquelle est placé le derme; celui-ci ne présente en dessus rien de particulier (1); mais en dessous sa structure se modifie brusquement, et il paraît formé de deux couches de cellules très allongées, superposées (2). Toute la portion qui correspond au derme ainsi modifié est couverte d'un épiderme très peu marqué, et hérissé de cils vibratiles très fins et très serrés. Partout ailleurs l'épiderme est plus épais, et parsemé de poils courts et roides (3).

Je ne pense pas que ces cirrhes tentaculaires des Polydores soient de véritables branchies. Il est évident que ces organes ne peuvent servir qu'à la respiration directe du liquide de la cavité générale, et que, si le sang qui pénètre dans le long vaisseau en cœcum y subit un degré quelconque d'hématose, ce n'est que d'une manière secondaire pour ainsi dire, et par l'intermédiaire de ce liquide.

Les cirrhes tentaculaires des Spioniens présentent aussi dans leur intérieur un canal qui communique librement avec la cavité générale du corps, et dans lequel pénètre de même un grand vaisseau en cœcum. Il me paraît probable que ces cirrhes doivent ici servir aux mêmes usages que ceux des Polydores; mais je ne trouve rien dans mes notes sur leur structure intime (4).

On voit, par ce qui précède, que les véritables branchies sont essentiellement caractérisées par la réunion en un seul canal des vaisseaux afférents et efférents, canal dont les parois propres

(1) Pl. 5, fig. 10.

(2) Les *Spio* de Fabricius forment avec les genres *Aonie* (Edw. et Aud.), *Nérine* (Johnst.) et *Malacocère* (Q.), un petit groupe très naturel.

(3) Pl. 5, fig. 10.

(4) Pl. 5, fig. 10.

s'aminçissent au point qu'on ne peut plus les distinguer. En d'autres termes, un canal unique communiquant avec des lacunes plus ou moins multipliées, creusées dans un derme épaissi et séparées de l'eau aérée par de minces membranes que recouvrent des cils vibratiles, telle est la structure caractéristique des branchies.

Les Glycères nous présentent en quelque sorte l'exagération de cette disposition anatomique. Parmi les Annélides, appartenant à ce genre, les naturalistes ont décrit des espèces dont les pieds portent sur les côtés un ou deux appendices, désignés par eux sous le nom de *languettes branchiales*. D'après les mêmes naturalistes, ces languettes manquent entièrement dans d'autres espèces. Cette absence n'est probablement qu'apparente, et tient à ce que l'examen de ces dernières a été fait sur des individus conservés dans l'alcool. Au moins à en juger par ce que j'ai vu, la languette existe, mais elle est extrêmement contractile et s'efface par moments d'une manière complète, même chez les individus vivants. Dans les deux cas d'ailleurs la structure de l'organe branchial est exactement la même, et pour la faire connaître, je prendrai comme exemple la Glycère trompeuse (*G. fallax*), jolie espèce nouvelle que j'ai trouvée à Saint-Vaast.

Lorsqu'on examine à la loupe cette Glycère vivante, on peut d'abord croire ses pieds dépourvus de branchies. Mais avec un peu d'attention, on voit, sur chacun d'eux, se montrer et disparaître, à intervalles irréguliers, une sorte de mamelon arrondi plus ou moins vivement coloré en rouge. En employant un grossissement de 30 à 40 diamètres, on reconnaît que ce mamelon est une véritable ampoule d'une transparence parfaite formée par les téguments, et dont les parois sont tellement contractiles, qu'elle s'efface complètement par la contraction (1). Le sang pénètre dans cette ampoule, et, grâce à sa composition tout exceptionnelle, on peut aisément en suivre le cours. On voit les globules arriver au-dessous du faisceau de soies, tourbillonner librement dans la cavité de l'ampoule branchiale, puis s'échapper en pas-

(1) Pl. 5, fig. 7.

sant par-dessus la gaine du faisceau de soies. Dans les espèces à languettes, toujours visibles, les choses se passent exactement de la même manière.

Il est évident que nous n'avons ici, comme je le disais plus haut, qu'une sorte d'exagération de la structure que présentent les branchies précédemment décrites. Chez les Glycères, toutes les cavités qui sont distinctes ailleurs sont réunies en une seule, et la branchie n'est plus formée que par une lacune unique.

Chez les Sabelles, chez les Serpules et chez tous les genres voisins, la structure interne de l'organe respiratoire est au fond la même que celle que nous venons de décrire. Toujours le sang veineux et le sang artériel se mêlent dans un système de vaisseaux qui aboutissent aux ramifications de la branchie. Les parois propres disparaissent ou au moins ne se distinguent plus nettement des tissus auxquels elles adhèrent, et l'acte respiratoire s'accomplit dans des lacunes de forme et d'étendue variable, creusées dans un derme épaissi, recouvert d'un épiderme très mince et cilié.

Mais chez les Annélides dont nous parlons, les organes respiratoires ont pris un développement très grand, et présentent une complication anatomique qui mérite de nous arrêter.

A la partie antérieure du corps des Sabelles, des Serpules, etc., on trouve un véritable squelette intérieur sur lequel viennent s'insérer les muscles du corps et ceux de la tête. Ce squelette se prolonge de manière à former une sorte de charpente dont la forme est reproduite au dehors par celle des branchies elles-mêmes. La portion branchiale de ce squelette adhère intimement à la portion céphalique chez les Serpuliens. Au contraire, chez les Sabelles, ces deux portions ne sont que très faiblement réunies l'une à l'autre, et voilà pourquoi la couronne de branchies des Sabelles se détache si aisément du corps de l'animal.

Dans le corps comme dans la branchie, le squelette présente l'aspect d'un cartilage moins résistant que les muscles ou les tendons qui s'y insèrent. Sa substance est parfaitement transparente et entièrement composée de cellules juxtaposées. Ces cellules sont généralement allongées et disposées sur plusieurs rangs dans

les troncs branchiaux (1). Dans les barbules, elles ne forment qu'une seule rangée qui commence par une cellule sphérique logée au milieu de celles du tronc. Des cellules ovoïdes décroissant rapidement de diamètre forment la base du squelette de la barbule, qui conserve ensuite les mêmes dimensions jusqu'à son extrémité.

Une membrane fibreuse très résistante revêt tout le squelette, et représente une sorte de périoste (2). Sur la face opposée aux barbules, c'est-à-dire sur la face externe, on trouve le derme appliqué immédiatement sur le squelette, et c'est dans son épaisseur que se développe le pigment, qui donne aux branchies de ces Annélides leurs couleurs merveilleuses (3); mais vu par transparence, ce pigment, trop opaque, paraît toujours noir. L'épiderme sur cette face de la branchie présente une épaisseur considérable (4).

A la face interne, on trouve accolé à l'arc branchial un vaisseau (5), dont les parois propres se distinguent aisément. Ce vaisseau est recouvert par une couche musculaire épaisse qui s'étend tout le long de la branchie, et s'attache à la portion céphalique du squelette. Sur cette face, le derme est granuleux, assez épais, et l'épiderme très mince; mais tout le long des troncs branchiaux, il ne porte pas de cils vibratiles.

Dans les barbules, le vaisseau paraît perdre très promptement ses parois propres, et cheminer dans un simple canal communiquant avec les lacunes (6). Ce canal est placé de même au côté interne du petit arceau squelettique dont nous avons parlé. Je n'ai pu reconnaître l'existence de couches musculaires à fibres distinctes, bien que les mouvements de flexion de ces barbules semblent indiquer son existence. Le derme est assez peu épais, et l'épiderme, quoique non cilié, est fort mince à la face ex-

(1) Pl. 5, fig. 9.

(2) Pl. 5, fig. 9.

(3) Pl. 5, fig. 9.

(4) Pl. 5, fig. 9.

(5) Pl. 5, fig. 9.

(6) Pl. 5, fig. 9.

terne (1); mais à la face interne, le derme s'épaissit considérablement, et l'épiderme, extrêmement fin, se hérisse de cils vibratiles.

On voit que, dans ces branchies, les barbules sont la portion essentielle; que c'est chez elles, et par la face interne, que s'accomplit plus particulièrement l'acte de la respiration. Au prolongement squelettique près, cette partie représente exactement par sa structure une branchie ordinaire.

Un très grand nombre d'Annélides sont dépourvues de branchies proprement dites. Souvent la respiration paraît être entièrement cutanée, et s'exercer par toute la surface du corps. Tel est le cas d'un grand nombre d'Annélides très voisines, sous tous les autres rapports, d'espèces où les branchies ont un développement considérable. Dans les Lysidices, dans les Lombrinères, je n'ai rien trouvé à l'extérieur qui annonçât même un commencement de localisation de la fonction. Les Apneumées sont dans le même cas. Malgré l'extrême ressemblance avec les Térébelles qui les distingue sous tous les autres rapports, je n'ai trouvé chez elles aucune trace de ces arbres respiratoires, si développés chez ces dernières. C'est là un fait tout nouveau dans l'histoire des Tubicoles, mais qui n'a rien de plus surprenant que celui qu'on a signalé depuis longtemps chez les Lysidices comparées aux Eunices.

Quelques auteurs, frappés de cette absence d'organes respiratoires extérieurs, se sont demandé s'il n'existerait pas à l'intérieur des organes propres à remplir cette fonction, et comparables aux canaux ciliés des Lombriciens ou aux poches latérales des Sangsues (2). Je puis affirmer qu'on ne trouve rien de semblable dans les espèces appartenant aux genres que je viens de nommer.

(1) Pl. 5, fig. 9.

(2) Siebold entre autre s'adresse cette question; mais il faut d'abord observer que, au moins pour les Sangsues, les poches latérales sont des organes de sécrétion et nullement des organes respiratoires. J'ai fait voir, par des expériences directes, que l'eau ne pénètre jamais dans ces poches; et comme elles sont évidemment les analogues des canaux ciliés des lombrics, il me paraît probable que ces derniers se rattachent également aux fonctions de sécrétion.

Rathke croit avoir vu chez les Néréides, de deux en deux anneaux entre chaque pied, de petits orifices conduisant dans la cavité du corps; et Siebold, s'appuyant sur cette observation, paraît disposé à admettre que l'eau peut pénétrer dans cette cavité, et aller directement baigner les organes soit chez ces espèces, soit chez les Acéphales. J'ai vu chez l'Eunice sanguine des *apparences* rappelant un peu l'observation de Rathke; mais ces orifices, s'ils existent, ont évidemment pour objet de servir à la sortie des œufs; c'est là du moins ce que l'analogie permet d'admettre. Je n'ai jamais vu pondre ou éjaculer une Annélide errante; mais j'ai été à diverses reprises témoin de ce fait pour des Tubicoles, et c'est par la base des pieds que s'écoulait le courant d'œufs ou de zoospermes; ces orifices en d'autres temps étaient parfaitement invisibles.

Quant à une communication habituelle entre la cavité du corps et l'extérieur; quant à une entrée libre de l'eau dans cette cavité, je puis affirmer qu'il n'existe rien de pareil.

Certaines parties du corps peuvent être plus particulièrement affectées à l'accomplissement de cette respiration cutanée.

Les Chétopères peuvent être, je crois, cités comme exemple. Dans la grande espèce que j'ai trouvée sur nos côtes de Normandie, les douzième, treizième et quatorzième anneaux sont couverts de téguments d'une finesse extrême, transparents, lâches, et comme flottants. Ces téguments sont animés d'un mouvement continu et alternatif d'avant en arrière et d'arrière en avant. Le sang de ce Chétopère étant incolore, je n'ai pu, il est vrai, distinguer de réseau à leur surface; mais il me paraît évident que cette structure et ces mouvements annoncent des organes destinés soit à la respiration du sang, soit à celle du liquide de la cavité générale.

D'autres fois, on le sait, la respiration, tout en restant cutanée, s'accomplit plus spécialement sur des points circonscrits, et qu'on retrouve à chaque anneau avec les mêmes caractères. D'ordinaire ces points sont reconnaissables au réseau vasculaire, très serré, qui se déploie à leur surface, et à l'épiderme manifestement plus mince et moins coloré qui les recouvre; tels

sont, par exemple, les mamelons accessoires des pieds chez les Néréides. Chez quelques espèces du même genre, entre autres chez la Néréide nacrée (*N. margaritacea*), on distingue, en outre, à la face dorsale, vis-à-vis de chaque pied, des vaisseaux afférents qui viennent affleurer l'épiderme pour se ramifier, puis se réunir en un tronc efférent, après avoir formé un véritable circuit. Il est fort possible que cette partie du corps soit aussi d'une manière spéciale le siège de la respiration.

Chez quelques espèces, le tube digestif m'a paru venir en aide à la peau pour l'accomplissement des fonctions respiratoires. Je citerai comme exemple une petite espèce voisine des *Syllis* : comme chez ces dernières, le canal alimentaire commence par un œsophage assez long, suivi d'une sorte de gésier épais et musculieux ; au delà vient l'intestin proprement dit, entouré d'une couche hépatique, épaisse et opaque, dans toute son étendue, sauf les trois ou quatre premiers anneaux. Ici la couche est à peine marquée, et les aliments ne séjournent pas dans cette portion de l'intestin. En revanche, l'animal avale très fréquemment de grosses gorgées d'eau, qu'il rend ensuite comme par petites bouffées. Les Dujardinies m'ont montré quelque chose de pareil, mais moins prononcé.

L'Hésione pantérine respirerait par le tube digestif d'une manière encore plus directe et avalerait l'air en nature, si une seule observation suffisait pour établir ce fait ; du moins, le seul individu que j'aie observé à l'état vivant avait un tube intestinal en partie distendu par des gaz qu'il expulsait de temps à autre soit par la bouche, soit par l'anus. Je n'ai rien observé de semblable dans aucune autre espèce d'Annélide.

§ III. — *Distinction du sang artériel et du sang veineux.*

La distinction entre le sang veineux et le sang artériel est réelle, et très aisée à reconnaître lorsque les organes respiratoires sont concentrés sur une seule partie du corps, comme chez les Sabelles par exemple ; alors la distinction dont nous parlons est absolue. Il y a pour le corps, considéré dans son ensemble, un

système veineux et un système artériel exactement comme chez les Vertébrés.

Lorsque les branchies sont distribuées à chaque anneau, comme chez les Eunices, cette distinction existe tout aussi réellement que dans le cas précédent ; seulement ce n'est plus le *corps entier* qu'il faut considérer, mais bien *chaque anneau en particulier*. Chaque zoonite a alors son système veineux et son système artériel parfaitement distincts, et qui lui appartiennent en propre. Les gros troncs servent à mettre en communication ces divers systèmes, à répartir également la masse sanguine ; mais les rameaux artériels partant des branchies, et allant se distribuer aux organes, ne passent pas d'un anneau à l'autre ; ils se ramifient sur place, et donnent naissance à un système veineux correspondant, qui, sans rien perdre de sa qualité d'appareil local, peut fort bien aller se verser dans un grand réservoir commun.

La distinction est plus difficile lorsqu'il s'agit d'espèces à respiration entièrement cutanée. Cependant il est évident que les troncs qui prennent naissance dans le voisinage de la peau devront renfermer un sang plus oxygéné que ceux qui viennent des profondeurs de l'organisme. Ici encore, si l'on veut se rendre compte de la différence, si l'on veut distinguer les vaisseaux et le sang veineux ou artériels, il faudra considérer chaque anneau isolément, et non point le corps entier de l'Annélide.

Résumé.

Les Annélides nous présentent presque tous les degrés possibles de diffusion et de localisation de la respiration, de caractérisation, de développement et de concentration de l'organe respiratoire.

1° La respiration est d'abord générale et entièrement cutanée (*Lombrinère, Lysidice, Hésione*, etc.).

2° Elle reste cutanée, mais se concentre sur quelques anneaux du corps (*Chétoptère*).

3° Elle se localise sur certains points de chaque anneau, sans

que la structure de ces points soit sensiblement modifiée (*Néréide*).

4° Le premier degré de la spécialisation de l'organe respiratoire se montre sous la forme d'un simple cul-de-sac ou d'une ampoule dans laquelle afflue le sang (*Glycères*).

5° Les branchies se caractérisent de plus en plus par la formation d'un canal en communication avec des lacunes plus ou moins vastes.

6° Ces branchies vraies peuvent être distribuées tout le long du corps (*Eunice sanguine*).

7° Elles peuvent être concentrées sur un certain nombre d'anneaux placés vers le milieu du corps (*Eunice de Bell*, *Arénicole*, *Hermelle*, *Polydore*).

8° Elles peuvent se concentrer vers l'extrémité antérieure de l'animal, et n'occuper qu'un petit nombre d'anneaux (*Térébelle*, *Pectinaire*).

9° Enfin elles peuvent se placer tout à fait à l'extrémité du corps, et ne plus former qu'un double panache (*Sabelles*, *Serpules*).

10° En considérant tantôt le corps tout entier, tantôt chaque anneau séparément, on peut presque toujours établir une distinction réelle entre le système veineux et le système artériel.

MÉMOIRE

SUR LA

CAVITÉ GÉNÉRALE DU CORPS DES INVERTÉBRÉS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Dans les divers Mémoires que j'ai publiés depuis une dizaine d'années, j'ai parlé à diverses reprises de la *cavité générale du corps* des animaux que je décrivais. En lisant quelques uns des travaux qui ont paru dans ces derniers temps, soit en France, soit à l'étranger, il m'a semblé qu'on ne se faisait pas généralement une idée nette de la nature de cette cavité, non plus que du rôle important qu'elle joue dans la physiologie de la plupart des Invertébrés. Aussi crois-je utile d'appeler sur ce point, d'une manière toute spéciale, l'attention des lecteurs de ces *Annales*.

§ I. — *Description et rapports de la cavité générale.*

Je désigne par ces mots l'espace plus ou moins étendu, plus ou moins circonscrit, plus ou moins libre compris entre les parois du corps tout entier, et dans lequel sont renfermés les organes intérieurs.

Les Hydres, qui n'ont aucun viscère, n'ont pas, à proprement parler, de *cavité générale du corps*, ou, pour parler plus exactement, celle-ci se confond entièrement avec la cavité digestive; mais, chez les Actinies et tous les dérivés de ce type, cette cavité est bien distincte et se prolonge dans les tentacules. C'est au milieu d'elle que sont suspendus les organes reproducteurs ainsi que le tube digestif avec lequel elle est en communication libre.

Chez les Alcyoniens, elle se prolonge dans la partie commune,

et donne naissance à l'ensemble de canaux creusés dans le Polypier.

La cavité générale du corps se circonscrit davantage chez les Mollusques et les Annelés articulés. Ici elle est en communication non plus avec le tube digestif, mais avec l'appareil circulatoire.

Enfin, chez les Échinodermes et chez les Annelés, la cavité générale du corps est complètement close.

Quelle que soit la disposition de la cavité générale, un liquide sur lequel nous reviendrons plus loin avec détail, la remplit et baigne tous les organes qu'elle renferme.

L'existence de la cavité générale est parfois très facile à constater. Chez les Sponcles, par exemple, la peau et les plans musculaires sous-cutanés forment une couche serrée qui semble se continuer directement avec la trompe et le tube digestif. Celui-ci, roulé en spirale, est suspendu dans l'intérieur du corps, dont il n'occupe qu'une très petite partie, et un grand espace libre est réservé tout autour de lui. Soit qu'on observe par transparence les petites espèces qui se prêtent à ce genre d'étude, soit qu'on emploie la dissection, rien de plus aisé que de constater ici que la cavité générale et le liquide qu'elle renferme représentent à eux seuls plus des trois quarts du volume du corps.

Les anneaux d'une Annélide, considérés isolément, présentent des faits de même nature. Le renflement de l'intestin qui appartient à chacun d'eux est fixé, à l'entrée et à la sortie, aux cloisons interannulaires. Il est libre dans l'intérieur même de l'anneau, et, dans certaines espèces, le diamètre de l'intestin est à peine le tiers du diamètre total du corps.

Chez certains Mollusques, les Ascidies par exemple, on constate aisément des faits semblables surtout dans la partie postérieure du corps. La cavité dont nous parlons n'est guère moins évidente chez les Holothuries.

Mais, chez un grand nombre d'Invertébrés, l'existence de cette cavité est masquée, pour ainsi dire, par certaines dispositions. Un lacis plus ou moins serré de filaments, de brides, soit musculaires, soit fibreuses, unit aux parois du corps les organes

intérieurs, et joue le rôle d'une sorte de tissu cellulaire. Si l'on considère isolément les espèces où se trouvent ces particularités organiques, il est difficile de reconnaître les rapports de ces mailles serrées avec les dispositions que nous venons d'indiquer.

C'est ce qui arrive par exemple pour les Sangsues, pour les Planaires. Dans ces dernières, surtout, les ramifications intestinales distribuées à tout le corps et fixées par des brides très courtes et très multipliées, les cloisons interrompues, qui séparent ces ramifications et rattachent l'une à l'autre les deux faces du corps, fractionnent la cavité en un nombre infini de très petites chambres, et la mollesse de tous ces tissus rendant l'étude anatomique très difficile, on comprend sans peine comment les observateurs d'un grand mérite ont pu croire que ces animaux étaient complètement *parenchymateux*.

L'observation par transparence d'individus bien vivants pouvait seule faire reconnaître ce que cette opinion avait d'erroné, permettre de retrouver autour de l'estomac des traces de la cavité générale, et montrer que les ramifications intestinales elles-mêmes étaient libres dans les prolongements de cette cavité.

Chez les Mollusques Acéphales, proprement dits, l'existence de la cavité générale est encore plus complètement déguisée. Dans l'Anodonte, par exemple, les faisceaux musculaires transversaux, le développement des ovaires, la font disparaître presque entièrement, et l'on n'en trouve plus que des traces vers la base du pied, sous la forme d'un grand sinus.

Entre les deux extrêmes que nous venons d'indiquer, on trouve tous les intermédiaires possibles. Chez les Insectes, chez les Crustacés, les organes nombreux et très développés remplissent, pour ainsi dire, en entier, la cavité du corps, qui consiste alors en un ensemble de lacunes communiquant librement les unes avec les autres, plutôt qu'elle ne forme une cavité générale proprement dite.

Les Mollusques Gastéropodes présentent souvent quelque chose de semblable. Toutefois, chez ces derniers la cavité générale est

presque toujours très reconnaissable, surtout dans la partie qui correspond au pied. Dans certaines espèces elle est extrêmement marquée : chez les Aplysies, par exemple.

Chez certains Gastéropodes, la surface interne des parois du corps est franchement terminée. Elle est lisse, quoique criblée par les petits orifices dont nous parlerons plus tard. Des brides tantôt simples, tantôt comme anastomosées, se détachent nettement de cette cavité pour se porter aux différents viscères et les maintenir en place. Les Limaces, les Doris, les Tritonies, etc., présentent cette disposition.

D'autres fois, chez certaines Éolides, par exemple, la délimitation des parois du corps est moins nettement tranchée. Les brides dont nous parlons sont plus multipliées, et les plans musculaires sous-cutanés plus lâches. Il en résulte que la cavité générale semble se prolonger presque jusqu'à la peau, à travers une sorte de feutrage ou de tissu spongieux de plus en plus serré, à mesure qu'on l'examine davantage de dedans en dehors.

Cette espèce de prolongement de la cavité générale au milieu des faisceaux musculaires, à peine indiqué chez les Mollusques précédents, se montre avec une évidence extrême chez les Annelés. Quiconque a observé par transparence les petites espèces de Crustacés a dû être frappé de ce fait. Il n'est pas moins remarquable chez les Insectes, dont les larves aquatiques se présentent souvent fort bien à ce mode d'observation ; mais il est surtout bien aisé à constater chez les Annelides. Les faisceaux musculaires du corps sont parfois si bien séparés les uns des autres chez les Aphrodites, chez les grandes Eunices, que les œufs charriés par le liquide de la cavité générale pénètrent dans leurs interstices jusque dans le voisinage de la peau. Quant aux muscles des pieds, ils sont entièrement isolés et tendus comme de véritables haubans autour de la base du crypte sétigène, et baignés d'un bout à l'autre par le liquide de la cavité générale. La cavité particulière de chaque pied, bien que séparée par un étranglement marqué de celle de l'anneau, n'en communique pas moins très largement avec cette dernière. A peine est-il nécessaire d'ajouter

que cet isolement des muscles est tout aussi remarquable et même plus prononcé encore chez les Rotateurs, chez les Tardigrades, etc. Ici les muscles cutanés eux-mêmes sont entièrement libres dans toute leur étendue, et par conséquent baignés par le liquide de la cavité générale, partout ailleurs qu'à leurs points d'attache.

Chez les Annélides Tubicoles, dont la tête porte des cirrhes extensibles, chez les Térébelles par exemple, la cavité générale du corps se prolonge de chaque côté, sous la face dorsale, jusqu'à la base de ces cirrhes, dont le canal intérieur communique également avec elle. En général, ce canal est formé par les parois même du cirrhe; mais dans les Apneumées, on trouve une disposition anatomique fort curieuse. Les parois du cirrhe circonscrivent un large canal (1), mais celui-ci renferme un autre canal central (2) maintenu en place par des brides et dont les parois, en quelque sorte à *claire-voie*, présentent de larges boutonnières par où le liquide arrivant dans le cirrhe entre et sort constamment, selon les contractions de l'organe. La surface interne de ce canal intérieur est hérissée de cils vibratiles qui établissent, en outre, des courants rapides et presque continuels (3).

M. Milne Edwards s'est assuré qu'une communication semblable existe entre la cavité générale du corps et les cœcums exsertiles des Échinodermes. Ces cœcums, bien distincts des pieds à ventouses, sont distendus non pas par le sang, mais par le liquide de la cavité générale. Quelques observations personnelles me portent à penser qu'il en est de même des pieds à ventouses eux-mêmes.

Quelle que soit la disposition de la cavité générale, quels que soient ses rapports avec les autres appareils organiques, elle est toujours revêtue à l'intérieur par une couche présentant ordinairement l'aspect d'un tissu homogène finement globulineux et transparent. Cette couche tapisse également les organes qu'elle renferme. Lorsque la cavité générale communique avec le tube digestif, la couche dont nous parlons se continue avec la mem-

(1) Pl. 5, fig. 42.

(2) Pl. 5, fig. 42.

(3) Pl. 5, fig. 42.

brane interne de ce dernier ; lorsque la cavité communique avec l'appareil circulatoire, elle se continue avec la couche interne des vaisseaux. Dans les divers mémoires que j'ai publiés depuis dix ans, j'ai, à diverses reprises, décrit et figuré la couche dont il est ici question.

Chez certains Rayonnés, cette couche se caractérise nettement comme une membrane qu'on peut isoler. De plus, elle envoie aux divers organes intérieurs, et en particulier aux ovaires, au tube digestif, des prolongements qui les maintiennent en place, qui les entourent et se réfléchissent comme de véritables replis péritonéaux. Ici il ne peut exister aucun doute sur les analogies anatomiques de cette membrane. C'est bien un véritable péritoine. Seulement chez les Actinies, ce *péritoine* se continue directement avec la muqueuse du tube digestif.

La détermination des analogies de cette couche n'est pas moins aisée dans les Mollusques supérieurs, dans les Céphalopodes. Depuis longtemps Cuvier a décrit les *replis péritonéaux* des Poulpes, et il suffit d'ouvrir un de ces animaux pour ne conserver aucun doute sur la justesse de cette manière de voir. Ici le péritoine se continue avec la membrane interne des grands orifices veineux découverts par M. Edwards.

Chez certains Invertébrés à cavité générale, complètement close, cette détermination est encore bien facile. Il est impossible de voir autre chose qu'un péritoine dans cette membrane qui relie et fixe tous les replis de l'intestin chez les Échiures, chez les Holothuries.

Mais dans certains cas, ces analogies anatomiques deviennent plus difficiles à saisir. La couche qui tapisse l'intérieur de la cavité générale ne présente plus de larges feuillets libres, se portant soit au tube digestif, soit aux autres viscères. Cependant, lorsque cette couche présente encore assez de résistance pour être isolée à l'état de membrane, lorsqu'on peut la suivre et la voir se réfléchir sur l'intestin, par exemple, on ne peut conserver encore de doute sur sa nature. C'est ce qu'on peut observer sur l'Eunice sanguine. Dans chaque anneau, la couche péritonéale revêt la cavité du corps, celle des pieds, les cloisons interannu-

laïres, et se reploie pour tapisser l'intestin. C'est au-dessous d'elle qu'on trouve les granulations hépatiques.

L'étude des Annélides nous montre tous les intermédiaires entre la membrane isolable de l'Eunice et une couche excessivement mince de tissu très délicat qu'on rencontre chez les petites espèces transparentes. Par conséquent, nous n'hésiterons pas à regarder comme représentant le péritoine cette couche à peine visible aux plus forts grossissements et qui diffue au moindre effort.

Les difficultés de cette détermination deviennent plus grandes lorsqu'on a affaire à des animaux dont la cavité générale est plus ou moins embarrassée de brides, de filaments entrecroisés.

Souvent ces filaments, ces brides semblent partir immédiatement de la couche qui tapisse cette cavité, et n'en être que des prolongements. C'est ce que j'ai observé, par exemple, chez certains Éolidiens parmi les Mollusques, chez les Némertes parmi les Annelés. Mais chez ces derniers, ces espèces de brides qui maintiennent l'intestin se contractent bien manifestement d'une manière active. Il faudrait donc admettre qu'ici le tissu du péritoine peut présenter la contractilité du tissu musculaire. Peut-être lèverait-on cette difficulté en admettant que des fibres musculaires prenant naissance dans une autre couche traversent le péritoine, qui leur fournit une gaine trop mince ou réfractant la lumière d'une manière trop semblable pour pouvoir être distinguée.

Quoi qu'il en soit, on retrouve sur l'intestin, sur les autres viscères des animaux dont je viens de parler, une couche souvent toute semblable à celle qui tapisse les parois et les anfractuosités de la cavité générale. Bien plus, dans certains cas, cette couche se caractérise ici davantage et acquiert assez de consistance pour pouvoir être isolée au moins par lambeaux. C'est ce qu'on peut reconnaître chez les grandes Éolides. N'est-il pas évident, d'après cela, que nous avons affaire toujours au même organe, c'est-à-dire à un péritoine plus ou moins caractérisé?

§ II. — *Liquide de la cavité générale.*

Que la cavité générale soit close comme dans les Annelés, qu'elle communique avec le système circulatoire, comme dans les Mollusques et les Articulés, ou bien avec le tube digestif, comme chez les Polypes, toujours cette cavité renferme un liquide fort important à étudier, mais dont la nature varie considérablement dans ces trois circonstances ?

Chez les Polypes, une certaine quantité d'eau traverse le tube digestif et est versée directement dans les cavités du corps. La quantité de liquide qui pénètre ainsi directement de l'extérieur dans les cavités les plus secrètes de l'organisme est parfois très considérable. C'est ce qu'il est bien facile de reconnaître en conservant quelque temps des Actinies vivantes dans un vase. J'ai eu à Paris, pendant plus d'un mois, une Cribrine rapportée des côtes de Normandie et placée dans un petit bocal dont, à l'état de contraction, elle occupait à peine un cinquième. Quand elle se développait elle le remplissait en entier et introduisait dans son corps toute l'eau que renfermait le vase. Cette même eau ainsi alternativement avalée et vomie lui a seule servi pendant tout le temps qu'elle a vécu (1).

Chez les Mollusques, les Insectes, les Crustacés, etc., c'est le sang lui-même qui vient s'épancher dans la cavité générale, et remplir toutes les anfractuosités, toutes les lacunes que les organes laissent entre eux. Mais chez les Annelés on s'explique moins bien la présence et la nature de ce liquide, à moins d'avoir observé maintes fois par transparence les espèces transparentes de ce groupe. Une considération bien simple suffit pourtant pour se faire une idée précise de ce qui existe chez ces animaux.

Tout le monde sait comment les séreuses se comportent chez

(1) Les tentacules des Cribrines sont imperforés à leur extrémité, ainsi que chez plusieurs espèces d'Actinies. C'est par la bouche que repassent les résidus de la déjection et l'eau introduite dans la cavité générale. Chez d'autres espèces, au contraire, les tentacules sont réellement perforés, comme on l'avait dit de toutes.

les Vertébrés. Ces membranes tapissent, d'une part, la cavité viscérale, quelle qu'elle soit, et de l'autre, les viscères renfermés dans cette cavité exhalent continuellement une quantité très faible de liquide qui favorise le glissement des deux feuillets l'un sur l'autre. Quand ce liquide est trop abondant, il y a *hydropisie*.

Eh bien, chez les Invertébrés dont nous parlons, il existe pour ainsi dire une *hydropisie normale*. Le feuillet qui tapisse les parois de la cavité et celui qui revêt le tube digestif d'une Annélide, par exemple, sont toujours séparés l'un de l'autre par une couche plus ou moins épaisse de liquide. Nous avons dit plus haut que chez certaines espèces, chez les Siponcles, par exemple, la masse de ce liquide était de beaucoup supérieure à celle de toutes les parties solides du corps.

Examinons successivement la composition physique, la nature et les fonctions de ce liquide.

1° *Examen microscopique du liquide de la cavité générale.* —

Chez les Invertébrés, dont la cavité générale communique avec le tube digestif, le liquide que renferme cette cavité est toujours composé d'eau tenant en suspension des particules très ténues provenant des aliments.

Chez les Mollusques, les Insectes, les Crustacés dont la cavité générale communique avec l'appareil circulatoire, le sang s'épanche librement dans cette cavité. Je l'ai généralement trouvé composé d'un liquide incolore, charriant des granulations irrégulières, transparentes, sans couleur, et qui semblaient assez souvent résulter de la soudure fortuite de granulations plus petites. On sait, du reste, que la description que je donne ici ne s'applique pas à tous les Mollusques. Depuis longtemps on a signalé la couleur rouge violacée du sang du Planorbecorné. J'ai retrouvé quelque chose d'analogue dans le Planorbe imbriqué. Cette espèce est d'autant meilleure à signaler, que la transparence de sa coquille permet de l'observer sur le vivant. Enfin, une des exceptions les plus remarquables à citer a été découverte par M. Edwards. Ce naturaliste a trouvé en Sicile une Ascidie dont le sang, à la vue simple, est d'un beau rouge. Au microscope, on reconnaît

que cette couleur est due à des globules framboisés, très réguliers, nageant dans un liquide incolore.

Chez les Annelés, dont la cavité générale est close, j'ai également trouvé presque toujours cette cavité remplie par un liquide incolore, tenant en suspension des granulations irrégulières de forme et de volume très variables, également transparentes et sans couleur, mais réfractant la lumière avec beaucoup plus d'énergie que le liquide ambiant; toutefois j'ai déjà fait connaître quelques exceptions, entre autres dans le mémoire sur la famille des Némertiens (1) et dans une note sur le vaisseau dorsal des Insectes (2).

Mes observations ont porté principalement sur les Annélides. Dans l'immense majorité des cas, ce que j'ai vu chez elles s'accorde avec la description générale que je viens de donner; pourtant j'ai encore ici des exceptions à signaler.

Chez la Polynoe lisse, le liquide dont nous parlons charrie des globules ovalaires, aplatis, incolores, présentant l'aspect d'une substance homogène réfractant la lumière à peu près comme le liquide ambiant, et renfermant un noyau plus réfringent (3). Ces globules sont souvent irréguliers; ils ont environ $\frac{1}{32}$ de millimètre de diamètre transversal sur $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{40}$ de millimètre de diamètre transversal. Quant au noyau, il est sphérique, et son diamètre varie de $\frac{1}{70}$ à $\frac{1}{260}$ de millimètre environ.

Parmi les Apneumées, qui déjà nous ont présenté des particularités organiques si curieuses, j'ai rencontré une espèce chez laquelle j'ai trouvé le liquide de la cavité générale coloré. A la simple vue, il est d'un beau rouge légèrement orangé; lorsqu'on l'examine au microscope, on reconnaît que cette coloration est due à des globules très nombreux, très réguliers, présentant la forme que j'ai reproduite ici, c'est-à-dire celle de petits disques circulaires assez profondément excavés sur une de leurs faces (4), ce qui pourrait induire en erreur au premier coup d'œil, et faire

(1) *Ann. des sc. nat.*

(2) *L'Institut.*

(3) Pl. 5, fig. 13.

(4) Pl. 5, fig. 12.

croire à l'existence d'un noyau. Par transparence, ces globules paraissent jaunâtres. Leur diamètre est de $\frac{4}{75}$ de millimètre.

Chez certains Siponcles, on trouve, dans la cavité générale, un liquide parfois tellement chargé de granulations, qu'il en est comme trouble. Dans une espèce très petite et assez transparente de nos côtes, j'ai pu constater sur le vivant que ces granules étaient framboisés, sphériques, et d'un diamètre à peu près constant. Ils sont d'ailleurs incolores.

Chez certains autres Annelés de petite taille, chez les Rotateurs, par exemple, le liquide de la cavité générale ne présente que des granulations très rares, ou même n'en présente pas du tout. Une fort grande espèce de Notommate que je rencontrai au printemps, aux environs de Paris, m'a présenté, sous ce rapport, une exception : le liquide de la cavité générale contenait presque autant de granulations que celui de certaines Annélides.

Observation. — Je crois que quelques naturalistes d'un mérite incontestable n'ont pas tenu un compte suffisant de ce liquide et de sa constitution. Ce que Wagner a dit des globules du sang des Annélides doit s'appliquer au liquide de la cavité générale. Il en est de même des détails donnés par M. Wharton Johnes, qui regarde le sang de tous les Invertébrés comme renfermant *au moins des cellules granulées*. Il me paraît évident que le sang examiné par cet habile micrographe était mélangé avec du liquide de la cavité générale, ce qu'il est souvent bien difficile d'éviter. En le prenant même dans les branchies de certaines espèces, on ne saurait éviter ce mélange. J'ai dit ailleurs que chez l'immense majorité des Annélides, le véritable sang ne renferme aucune trace de globules ou de granulations.

2° *Nature du liquide de la cavité générale du corps dans les divers groupes d'Invertébrés.* — Chez les Vertébrés, le liquide nourricier, avant d'arriver aux divers organes qu'il doit nourrir, est préparé et transporté dans divers appareils. Plusieurs de ces appareils manquent chez les Invertébrés. Personne n'admet chez eux l'existence de vaisseaux chylifères et de vaisseaux lymphatiques. La lymphe et le chyle doivent-ils pour cela ne pas se former ? En d'autres termes, n'y a-t-il plus chez eux sécrétion interstitielle

d'un liquide destiné à se mêler au liquide nourricier ? Le tube alimentaire ne laisse-t-il plus exsuder à travers les parois les suc destinés à réparer les pertes de l'organisme ? Évidemment aucun physiologiste ne répondra affirmativement à ces questions. Pour ne pas circuler dans un appareil vasculaire spécial, le chyle, la lymphe ou leurs équivalents, n'en existent pas moins ; seulement nous ne les trouvons plus isolés, et, au moment même de leur formation, ils se mêlent à d'autres liquides.

Ce sont là des notions bien simples pour quiconque a abordé un peu sérieusement l'étude des Invertébrés. Il était pourtant nécessaire de les rappeler au moins pour ces naturalistes, qui veulent trouver partout, chez le Mollusque comme chez l'Annélide, les organes et les fonctions d'un Mammifère au grand complet.

Voyons, d'après ce qui précède, ce que doit être le liquide renfermé dans la cavité générale du corps des Invertébrés.

A. Chez les Actinies et chez tous les Rayonnés qui se rattachent à ce type, le tube digestif s'ouvre directement dans la cavité générale. De l'eau prise au dehors lave en passant ce tube digestif, et pénètre dans la cavité. Que représente cette eau après quelque temps de séjour ?

En passant par le tube digestif où s'est opérée la digestion des aliments, cette eau s'est chargée et des principes dissous, et de détritits très ténus. Elle a entraîné avec elle tout ce qui, dans un animal supérieur, représenterait les parties essentielles du chyme et le chyle lui-même.

En séjournant dans la cavité, elle baigne en tout sens les ovaires, les cloisons et toutes les parois du corps, et, par conséquent, tous les produits de sécrétion échappant de la surface de ces organes viennent se mêler à elle. Sans doute la couche péritonéale la sépare des muscles, du tissu des ovaires, etc. Mais peut-on croire que cette couche soit un obstacle au passage des sécrétions interstitielles ? Non ; car des membranes beaucoup plus denses n'arrêtent pas ces sécrétions, même chez les animaux les plus élevés, et, en l'absence des vaisseaux lymphatiques, c'est dans la cavité générale que ces produits de l'organisme doivent

nécessairement tomber. L'eau dont nous parlons reçoit donc ici de la sérosité et de la lymphe.

Ainsi, après avoir séjourné pendant quelque temps dans la cavité générale du corps d'une Actinie, l'eau avalée représente à la fois une portion du *chyme*, le *chyle* (1), la *sérosité abdominale* et la *lymphe* des animaux supérieurs.

B. Chez les Mollusques et les Annelés articulés, le liquide qui remplit la cavité générale et ses prolongements à travers les divers organes reçoit constamment le sang qui se meut dans l'appareil vasculaire plus ou moins complet ; mais il reçoit en même temps tous les produits de la sécrétion interstitielle et ceux que lui fournit le canal alimentaire. C'est ce mélange qui, lorsque la respiration est localisée, va subir l'action de l'air dans l'organe respiratoire, avant de passer par le cœur pour être lancé dans les canaux artériels.

Ce liquide représente donc ici le sang *veineux*, la *lymphe* et le *chyle*, mêlés à la *sérosité* de la couche péritonéale.

Observation. — Si, comme je le crois, les Apneumées manquent d'appareil circulatoire, aussi bien que d'organe respiratoire, ce que je viens de dire des Mollusques et des Articulés s'appliquerait également à cet Annelé.

C. Enfin, chez les Vers et chez les Échinodermes, la cavité générale du corps est close. Partout le liquide qu'elle renferme baigne les parois du corps, des viscères souvent encore assez nombreux, et le tube digestif ; il représente donc alors un mélange de *sérosité*, de *lymphe* et de *chyle*.

Lorsque le tube digestif est revêtu d'une couche hépatique épaisse, et parcouru par de nombreux vaisseaux sanguins, comme on l'observe chez beaucoup d'Annélides, il est probable qu'une grande partie des produits de la digestion pénètrent immédiatement dans l'appareil circulatoire, sans passer par la cavité géné-

(1) Je suis obligé, pour ne pas faire de néologisme, et pour éviter de trop longues périphrases, de donner ici à ce mot de *chyle* une acception plus étendue que celle qu'on lui attribue en parlant des Mammifères. J'entends par ce mot l'ensemble des sucs alibiles qui sont extraits des aliments.

rale ; alors le liquide de cette dernière doit être formé principalement de *lymphe* et de *sérosité*.

Observation. — D'après ce qui précède, on voit que le *liquide de la cavité générale* conserve à un haut degré le caractère de *liquide nourricier*, quels que soient d'ailleurs la disposition et les rapports de cette cavité.

3° *Fonctions du liquide de la cavité générale.* — Les fonctions propres dévolues au liquide qui nous occupe, le concours qu'il prête à l'accomplissement des fonctions d'autres appareils, sont bien plus nombreux qu'on ne le croirait au premier abord.

A. *Nutrition.* — Le rôle joué par l'eau, qui lave en quelque sorte le tube alimentaire des Actiniaux et entraîne en passant tous les principes solubles des aliments digérés, est trop évident pour qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point. Cette eau modifie, par son séjour dans la cavité générale, de plus en plus sa composition : elle *s'animalise* pour ainsi dire et forme dans la cavité générale du corps une sorte de bain nourricier, dans lequel plongent tous les organes. Qu'il existe ou qu'il n'existe pas chez ces animaux d'appareil vasculaire renfermant l'équivalent du sang proprement dit, cette eau n'en contribue pas moins d'une façon essentielle à la nutrition (1). De plus, quand elle est expulsée par les contractions de l'animal, elle entraîne avec elle les résidus de la digestion et les principes rejetés par l'organisme.

Chez les Invertébrés dont la cavité générale sert en quelque sorte de carrefour aux appareils artériels et veineux, il est clair que le liquide de la cavité est essentiellement l'agent immédiat de la nutrition. Il n'est autre chose que le sang lui-même, qui, pendant son séjour dans cette cavité, s'est enrichi de principes réparateurs venus soit de l'intestin, soit de la surface de tous les organes internes.

(1) On sait que Spix, le premier, avait annoncé l'existence chez les Actinies d'un véritable système vasculaire indépendant de la cavité générale du corps, mais ce résultat a été récemment contesté. Depuis, Will a assuré avoir observé le même fait, et l'avoir retrouvé dans l'Alcyon palmé; peut-être de nouvelles recherches sont-elles nécessaires pour s'assurer que ces observateurs n'ont pas regardé comme un appareil sanguin le système décrit par M. Edwards, et qui est en communication avec la cavité générale des Polypés.

Chez les Invertébrés à cavité générale close, on remarque un fait important, qui ressort surtout très nettement de l'étude comparative des Annélides et des groupes voisins : c'est que le développement de l'appareil vasculaire et celui de la cavité générale sont pour ainsi dire en raison inverse l'un de l'autre. Par conséquent, les quantités des liquides contenus dans cet appareil et dans cette cavité sont également en rapport inverse l'une de l'autre. Par exemple, chez les Eunices le système circulatoire est remarquablement développé. Par contre, l'espace libre autour de l'intestin dans chaque anneau est peu considérable, tandis que dans les Siponcles, où le système circulatoire semble disparaître complètement, où le sang, s'il existe, ne se trouve qu'en quantité minime, la cavité générale et son liquide représentent à eux seuls de beaucoup la plus grosse part du corps entier. Ce que nous avons dit plus haut nous fournit aisément la *raison physiologique de ces dispositions anatomiques*. Dans le premier cas, le sang suffit presque à lui seul à l'entretien du corps : dans le second cas, cette fonction est dévolue en entier au liquide de la cavité générale.

B. Reproduction. — C'est surtout à l'époque de la reproduction que le rôle actif du liquide de la cavité générale, comme agent de nutrition, se montre clairement. Chez les Annélides et chez tous les dérivés de ce type, que j'ai eu occasion d'examiner, les œufs ne restent pas dans l'ovaire pendant toute leur évolution. Ils tombent de très bonne heure dans la cavité dont nous parlons, et sont dès lors libres et flottants dans le liquide de cette cavité. C'est là que, dans certaines espèces, on les trouve à tous les états, depuis celui de vésicule de Purkinje jusqu'à celui d'œuf complet et à maturité. Les Spermatozoïdes présentent les mêmes faits. Il est évident que ces éléments reproducteurs n'ont pu se développer, *se nourrir* qu'aux dépens du liquide qui les baigne de toute part.

C. Respiration. — Chez tous les animaux les principes alibiles fournis soit par les aliments, soit par l'organisme lui-même, la lymphe comme le chyle, doivent, avant de devenir aptes à la nutrition, subir l'action de l'air ; chez tous les animaux le sang,

après avoir servi à la nutrition des organes, a besoin d'être revivifié par cette même influence. Le liquide de la cavité générale, pour remplir ses fonctions d'agent de nutrition, paraît être soumis, dans tous les cas, aux mêmes conditions que le sang lui-même.

Chez les Invertébrés dont la cavité générale communique librement avec l'intérieur, la manière dont l'air est mis en rapport avec les principes qu'il doit modifier est évidente, et résulte du fait même de l'introduction d'une eau aérée. Toutefois on dirait que ce mode de respiration ne suffit pas. Les tentacules me semblent être le siège spécial de cette fonction, à en juger du moins par l'existence de courants afférents et efférents qu'on y observe et qui doivent faire passer successivement par ces organes toute la masse liquide que renferme la cavité du corps.

Chez les Invertébrés dont la cavité générale communique avec l'appareil circulatoire, on sait que le liquide de la cavité générale passe toujours par l'appareil respiratoire avant d'être lancé par les artères dans les organes qu'il doit nourrir. De plus, dans certains cas on peut dire qu'il respire sur place. Chez les Insectes, par exemple, dont tous les organes portent des trachées plus ou moins nombreuses, il est évident que le liquide renfermé dans la cavité générale et dans ses dépendances subit partout à la fois l'influence de l'air.

La respiration du liquide de la cavité générale est plus difficile à reconnaître chez les Invertébrés dont la cavité générale est entièrement close. Chez plusieurs, et ce sont les plus simples en organisation ou les plus petits, cette respiration paraît être entièrement cutanée. Chez les Siponcles, par exemple, on ne trouve aucun organe qui puisse être regardé comme respiratoire; mais le liquide dont il s'agit est sans cesse agité par des courants qui le promènent le long des parois du corps. Lorsqu'on observe par transparence un Siponcle vivant, on voit des granulations remonter continuellement d'arrière en avant (1),

(1) Peut-être la direction de ce courant se renverse-t-elle par moments, mais je ne l'ai pas vu.

le long de ces parois, et se réfléchir le long de la trompe et de l'intestin, de manière à compléter le cercle. Si l'on interrompt le circuit par une pression transversale, il se forme deux cercles, mais le mouvement continue. Les choses se passent donc dans ce ver comme dans le Chara. Or le résultat de ce mouvement est évidemment de mettre à l'intérieur le liquide de la cavité générale en contact avec l'intestin, pour qu'il se charge des produits alibiles, puis de le rapprocher de la peau, pour que ces produits subissent l'action de l'air. Je n'ai pu reconnaître la cause de ces courants, car la transparence des Siponcles n'est pas parfaite; mais, d'après ce que m'ont montré les Annélides, je pense qu'ils sont dus à l'action de cils vibratiles tapissant les parois internes du corps.

Chez presque toutes les Annélides Errantes que j'ai observées dans ce but avec quelque persistance, j'ai trouvé à l'extérieur des cils vibratiles diversement disposés, et dont les mouvements déterminent des courants qui renouvellent sans cesse l'eau qui les baigne immédiatement. Ces cils se voient surtout aisément à la tête, aux environs de la bouche, vers la base ou sur certains appendices des pieds. D'autres fois il existe une bande plus ou moins large de cils à la face ventrale. J'ai retrouvé cette dernière disposition chez les Serpules, qui peuvent ainsi déterminer dans leur tube un double courant continu, et par conséquent être toujours en contact avec de l'eau aérée.

Indépendamment de ces cils vibratiles extérieurs, on trouve des cils vibratiles intérieurs tapissant la paroi interne des pieds chez plusieurs Annélides, entre autres chez les Hermelles, parmi les Tubicoles et chez les Nephtys, parmi les Errantes. Il me paraît évident que ces cils ont pour usage d'établir des courants, de manière que toute la masse du liquide renfermé dans l'abdomen vienne nécessairement passer par ces parties du corps où les téguments sont le plus minces, et où les cils vibratiles extérieurs entretiennent le renouvellement continu de l'eau.

Chez certains Échinodermes, les appareils respiratoires du sang et ceux du liquide de la cavité générale sont bien distincts et parfaitement caractérisés. Dans les Holothuries, le sang se rend

aux branchies céphaliques, et c'est évidemment là qu'il subit l'action de l'air. Quant à l'eau que renferme l'arbre respiratoire qui vient s'épanouir dans la cavité générale, il est évident qu'elle doit exercer son influence sur le liquide de cette cavité.

M. Edwards a démontré que ce même liquide, et non pas le sang, pénétrait dans les cœcums exsertiles, si développés, entre autres, chez certaines Astéries. Ces cœcums sont bien évidemment destinés à le soumettre à l'action de l'eau aérée, c'est-à-dire à le faire respirer.

D. *Locomotion*. — Chez certains Invertébrés, le liquide de la cavité générale du corps joue un rôle important dans l'accomplissement de plusieurs mouvements, soit partiels, soit généraux, tantôt en fournissant un point d'appui aux muscles, tantôt en transmettant à certaines parties la pression que certaines autres exercent sur lui.

Chez un grand nombre d'Annelés, le corps ne doit guère sa forme générale et la solidité nécessaire aux mouvements généraux qu'à la présence de ce liquide. Un Siponcle, par exemple, est un véritable sac fermé aux deux bouts, et dans lequel flotte un intestin.

Dans un très grand nombre d'Annélides il en est à peu près de même. En outre, chez la plupart, les pieds ne présentent que des muscles rétracteurs. Quand ils ont été retirés, pour faire saillir ces organes en dehors, il faut que le liquide de la cavité générale, chassé par les contractions de certaines parties du corps, vienne les remplir, les distendre, et leur permettre alors des mouvements de totalité qui seraient impossibles s'ils restaient flasques.

Ce même liquide, poussé dans les cirrhes des Térébelles, agit d'une façon toute semblable, et leur donne la consistance nécessaire pour que les muscles transverses ou longitudinaux puissent leur faire exécuter ces mouvements si curieux à observer.

Le liquide de la cavité générale permet seul à tant d'Invertébrés de faire saillir au dehors divers organes qui se déroulent à la façon d'un doigt de gant qu'on retourne.

Il est impossible, en effet, de s'expliquer par le seul examen anatomique d'une trompe de Glycère, de Nephtys, de Phyllo-

docé, etc., comment ces organes si longs, si volumineux, peuvent être poussés hors de la bouche. On trouve, chez les Glycères surtout, des muscles nombreux et puissants propres à les faire rentrer dans l'intérieur du corps, mais aucun qui explique leur sortie sans l'intervention d'un point d'appui qu'on n'aperçoit nulle part. C'est le liquide de la cavité générale, poussé par les contractions du corps entier, qui fournit ce point d'appui, et qui force la trompe à sortir, en renversant au dehors sa face interne. Rien de plus facile que de reconnaître que les choses se passent bien ainsi, en observant une grande Glycère ou une Nephtys au moment où elles lancent leur trompe. La contraction du corps se distingue très bien, et, quant au liquide, on le retrouve entre les parois de la trompe et celles de l'intestin qui lui fait suite.

C'est par un mécanisme tout semblable que les Polyophtalmes et les Rotateurs développent leur appareil cilié. Dans les premiers, dont le volume permet une observation plus approfondie, on voit très nettement qu'il existe des muscles rétracteurs très volumineux, mais qu'il n'en existe aucun qui puisse jouer le rôle d'exserteur.

Enfin, c'est très probablement par le même mécanisme que les Limaces, les Hélices, etc., développent leurs tentacules.

EXPÉRIENCES SUR LA RESPIRATION,

Par M. George DE LIEBIG (1).

Il n'y a peut-être pas un phénomène physiologique qui ait attiré à un aussi haut degré l'attention des savants que l'acte de la respiration. On a proposé sur ce sujet un grand nombre de théories, parmi lesquelles celle qui paraît avoir été admise de préférence par les physiologistes consiste à dire que le sang, sans s'y combiner chimiquement, absorbe l'oxygène de l'air dans les poumons, à travers les membranes pulmonaires, et le conduit aux capillaires, d'où il ramène à sa place l'acide carbonique qui s'est formé dans les organes, et que, d'après les lois de l'absorption dans les poumons, il rejette dans l'air.

D'après cette théorie, il est vraisemblable qu'il se passe dans les capillaires un phénomène analogue à celui qui a lieu dans les poumons, c'est-à-dire que le sang qui charrie du gaz doit se comporter, par rapport à la substance de l'organe à l'extérieur des parois vasculaires, de même que l'air atmosphérique vis-à-vis du sang, échanger l'acide carbonique formé dans les organes, et par les membranes vasculaires contre l'oxygène du sang.

Il n'est donc pas impossible que les organes puissent être entretenus par un transport de l'oxygène par une autre voie que le sang, et cette considération est celle qui a suggéré à l'auteur l'idée d'entreprendre quelques expériences sur ce sujet.

La voie qu'il s'agissait de suivre avait déjà été tracée par M. A. de Humboldt dans ses expériences sur l'influence que les divers gaz exercent sur l'irritabilité des nerfs et des muscles, et les résultats ont en effet été plus certains par cette voie. Il semble que le moyen le plus simple est de mettre l'hypothèse à l'épreuve

(1) Extrait tiré de *l'Institut*.

sur les muscles, parce qu'après leur séparation du corps ce sont, de tous les organes, ceux qui conservent le plus longtemps leurs propriétés vitales, et parce qu'en outre on a dans le courant galvanique un moyen de constater à chaque instant la persistance de ces propriétés. Mais comme les muscles des animaux à sang chaud ne tardent pas à passer à l'état putride, ce sont les muscles des Grenouilles qui ont semblé se prêter le mieux aux expériences qu'on avait en vue.

Afin de pouvoir comparer la durée de la vie des muscles dans les différentes espèces de gaz, on a constamment introduit au même moment les deux *gastrocnémiens* d'une Grenouille, l'un dans l'air atmosphérique, l'autre dans l'oxygène, ou dans tout autre gaz qu'on voulait mettre en expérience. Les récipients pour les muscles pendant la durée des expériences étaient deux cloches cylindriques de verre, avec tubulure par le haut d'environ 7 pouces de hauteur et 25 pouces de diamètre. Elles étaient placées sur du mercure, et fermées par le haut par un bouchon de liège, à travers lequel passait un fil effilé par l'extrémité, de 10 pouces de longueur et 1 ligne de diamètre, et qu'il était facile de faire monter et descendre. Indépendamment de cela, les bouchons étaient traversés par un tube mince de verre, qui à l'intérieur ne descendait pas plus bas qu'eux, et à l'extérieur était recourbé, et se rendait dans un verre rempli d'eau.

Les cuisses de la Grenouille ont d'abord été dépouillées de leur peau, et l'on a coupé aussitôt dans leur point d'insertion les nerfs qui se rendaient dans la portion inférieure. Puis les muscles qui partent de la portion supérieure de la cuisse et du bassin, et qui se terminent dans la portion inférieure, ont été aussi coupés avec leurs nerfs; alors on a désarticulé la cuisse sur le bassin, et ses os ont été dépouillés proprement de toute leur chair. On a opéré ainsi, parce que toute fibre musculaire débarrassée de toutes ses dépendances entre immédiatement en fermentation en présence de l'oxygène. Cela fait, on a aussi désarticulé l'os de la cuisse sur le genou; puis, par deux sections opérées près du pied et de son articulation, on a séparé le tibia. On s'est donc procuré ainsi les deux muscles principaux des

pattes avec leurs insertions dans la partie supérieure de la cuisse, et auxquels adhérerait le tendon d'Achille sur le pied, de manière qu'on a pu les suspendre et y observer jusqu'aux moindres convulsions. On n'a exposé ainsi aux gaz que la surface de l'enveloppe cellulaire des muscles et des os, mais pas la moindre trace de fibre musculaire.

Dans ces cuisses de Grenouille ainsi préparées, on a coupé alors avec des ciseaux la portion articulaire, puis on y a inséré immédiatement la pointe du fil de laiton dont il a été question, et introduit dans la cloche; et enfin on a enfoncé les cloches dans le mercure suffisamment pour qu'il y ait fermeture, et l'on a assujetti dans cet état. Le gaz a été amené par un tuyau dans la cloche à travers le mercure, jusqu'à ce que le tube recourbé qui plongeait dans l'air pût pendant quelque temps se remplir de gaz pur, et cela fait, on a fait descendre le fil de laiton jusqu'à ce que trois des doigts du pied touchassent le mercure.

Le courant galvanique employé pour les épreuves était induit par un élément zinc-platine sur un cylindre de 3,220 tours d'un fil de cuivre de 799 mètres de longueur; des extrémités de ce cylindre, l'une était réunie avec l'extrémité supérieure du fil de laiton de la première cloche; de là le courant traversait la cuisse de la Grenouille, descendait vers le mercure, d'où il était par un fil de fer mis en communication de la même manière avec le fil de laiton de la deuxième cloche. Un autre fil de fer partant du mercure de cette dernière ramenait le courant à l'autre extrémité du cylindre. Les fils étaient assujettis par des pinces de cuivre, couverts de soie et vernis. Un certain nombre de tiges de fil de fer servaient au besoin à accroître la force du courant.

Après que tout eut été ainsi disposé, on fit passer de temps à autre un courant à travers les deux muscles qu'on voulait comparer, afin de pouvoir déterminer la durée plus ou moins longue de leur faculté d'irritabilité.

Les expériences ont eu lieu à la température de l'air ambiant, qui a varié entre 15 et 24° C., limites qui semblent trop resserrées pour qu'on puisse supposer que la température ait exercé une influence sur la durée de la capacité d'irritabilité des muscles.

Les résultats ont été réunis dans les tableaux suivants, et, comme remarque générale, on dira que plus s'éloignait le moment où l'on voyait cesser la capacité du muscle, plus il fallait que le courant fût énergique pour produire une convulsion aussi forte que précédemment.

Expériences avec l'oxygène. — L'oxygène a été obtenu en chauffant du chlorate de potasse sans l'avoir mélangé à un autre corps, tel que le peroxyde de manganèse ou l'oxyde de cuivre, pour être plus certain que le gaz était exempt de chlore. Ce gaz, d'ailleurs, était lavé dans un flacon rempli d'eau distillée. Voici la durée des temps pendant lesquels les muscles ont conservé leur capacité d'irritabilité.

Date des expériences.	AIR ATMOSPHÉRIQUE		OXYGÈNE	
	au delà de	pas au delà de	au delà de	pas au delà de
Jun 16.	48 heures.	50 heures.	48 heures.	50 heures.
18	27	38	44	50
44	28	30	30	38
12	26	36	38	39
9	»	5	24	27
23	6	24	21	30
24	5	46	46	48

Il résulte de ce tableau que les muscles conservent plus longtemps leur capacité d'irritation dans une atmosphère d'oxygène que dans une atmosphère d'air ordinaire; il indique de plus que cette irritabilité est bien plus vive dans l'oxygène. Dans l'expérience du 9 juin, la cuisse était dépouillée en un point de son enveloppe cellulaire, ce qui a donné moins de durée à l'irritabilité. Les deux expériences qui suivent avec muscles blessés et entiers, tous deux dans l'air atmosphérique, donnent le même résultat avec une légère différence. On a remarqué dans ces expériences, ainsi que dans celles faites postérieurement, qu'un muscle, sans être excité par un courant, pouvait se mettre tout à coup de lui-même en état de contraction, et que cet état se prolongeait pendant quelque temps.

Expériences avec l'hydrogène. — L'hydrogène a été dégagé du

zinc traité par l'acide sulfurique, puis ce gaz passé à travers une solution de plomb et un appareil à boules à la potasse.

Les muscles ont conservé leur capacité d'irritabilité dans :

Date des expériences.	HYDROGÈNE		AIR ATMOSPHÉRIQUE	
	au delà de	pas au delà de	au delà de	pas au delà de
Juin 24	4 heure.	7 heures.	7 heures.	9 heures.
23	3	5	25	»
»	5	46	46	»

Les muscles ne conservent donc pas leur capacité aussi longtemps dans l'hydrogène que dans l'air atmosphérique.

Expériences avec l'azote. — L'azote a été préparé avec l'air atmosphérique qu'on a fait passer d'abord par une lessive de potasse, puis à travers des copeaux de cuivre portés au rouge. Ce gaz a été réuni dans un gazomètre rempli d'eau qu'on avait fait bouillir. Pour les expériences, on a commencé par remplir les cloches de mercure qu'on a déplacé par de l'azote. A la place du fil de laiton, on a fait passer à travers le bouchon un fil de fer, et l'on a supprimé le tube courbe dont on a parlé. La cuisse a été introduite à la main dans la cloche à travers le mercure, et suspendue à un fil de fer par un fil de platine inséré dans l'os. La cuisse de comparaison dans l'air a été plongée dans le mercure tout le temps qu'il a fallu pour introduire l'autre dans l'azote, puis assujettie de la même manière dans sa cloche.

Les muscles ont conservé leur capacité dans :

Date des expériences.	AZOTE		AIR ATMOSPHÉRIQUE	
	au delà de	pas au delà de	au delà de	pas au delà de
Juillet 4	6 heures.	7 heures.	7 heures.	»
3	3	42	45	»
9	»	43	48	24 heures.
8	42	22	22	24
5	43	24	24	»

La capacité d'irritabilité des muscles dans l'azote a donc aussi moins de durée que dans l'air atmosphérique. De même ici que

dans les expériences avec l'hydrogène, les muscles ont été plus irritables dans l'air atmosphérique que dans les autres gaz.

Pour déterminer l'influence possible du sang, on a entrepris un certain nombre d'expériences avec des muscles qui, par une injection d'eau dans le bulbe de l'aorte, avaient été débarrassés du sang qu'ils renfermaient, et à la place duquel on avait injecté de l'eau distillée. Chaque fois que l'eau, par une secousse pénétrait dans les capillaires, la Grenouille entière éprouvait une convulsion.

On a recherché aussi dans ce cas l'influence de l'oxygène, et l'on a trouvé les nombres suivants :

Date des expériences.	AIR ATMOSPHÉRIQUE		OXYGÈNE	
	au delà de	pas au delà de	au delà de	pas au delà de
Juillet 4	5 heures.	6 heures.	5 heures.	6 heures.
5	8	44	8	44
17	45	46	46	47
2	24	30	24	30
22	24	25	24	25
47	27	28	27	28

On aperçoit donc ici clairement que les cuisses débarrassées de sang et injectées d'eau perdent leur capacité au même instant dans l'oxygène et dans l'air, sans que, sous le point de vue général, cette capacité ait eu moins de durée que dans les expériences précédentes faites dans l'air atmosphérique. Ce n'est que lorsque la décomposition a commencé qu'il se manifeste une différence ; le membre injecté d'eau, aussitôt que la capacité de contraction a cessé, a passé à l'état de décomposition ; mais cette décomposition a été bien plus énergique dans l'oxygène que dans l'air, au point que, dans un cas, au bout de 48 heures, les muscles dans l'oxygène se sont déchirés sous leur propre poids. Comme sujet de comparaison, on peut citer une expérience qui a suivi le 22 juillet, et dans laquelle deux muscles encore remplis de sang ont été observés dans l'air. Tous deux ont perdu en même temps leur capacité, qui a duré 21 à 22 heures. Cinq heures après qu'elle avait cessé, on n'y remarquait point encore de signe de décom-

position, tandis que, dans l'expérience du 22 juillet du tableau, le membre dans l'air atmosphérique, 4 heures après que son irritabilité avait cessé, était déjà altéré, et celui dans l'oxygène était dans un état complet de décomposition. D'après cette prompte altération qui se produit dans l'oxygène, il est probable que l'eau a été cause que le muscle n'a pas plus vécu dans ce gaz que dans l'air.

Expériences avec l'acide carbonique. — Avec l'acide carbonique qu'on a dégagé du carbonate de chaux au moyen de l'acide azotique, l'auteur a fait deux expériences. Dans toutes deux, la capacité des muscles n'a pas duré dans ce gaz au delà de 3 à 4 heures. Les expériences ont été interrompues après que les membres eurent été excités, dans un cas, après 40 heures, dans l'air atmosphérique, et dans l'autre 26 heures. Les muscles suspendus dans l'acide carbonique avaient déjà éprouvé un changement très remarquable au bout de 6 à 8 heures; ils étaient opaques, blancs, et au moindre attouchement ils se séparaient les uns des autres au milieu, tandis qu'un muscle qui était resté dans une autre atmosphère d'acide carbonique pendant le même temps n'était ni altéré, ni desséché, et ne se rompait que par un choc subit et assez fort.

Maintenant, pour rechercher si, pendant la durée de l'irritabilité des muscles et l'absorption de l'oxygène, il y a dégagement d'acide carbonique, on a fait quelques expériences pour déterminer la quantité de ce dernier gaz.

Un tube cylindrique gradué, fermé par un bout, de 8 lignes de diamètre et 4 pouce de longueur, a été rempli d'oxygène, et trois membres préparés, comme on l'a dit précédemment, mais dont on n'avait pas toutefois enlevé les tibias et leurs muscles, ont été fixés à un fil de fer, et plongés avec celui-ci dans le mercure. On avait pris soin, dans la préparation, qu'il n'y eût pas de sang qui humectât les muscles. Le fil, dans tous les points où il touchait les muscles, était couvert de soie et verni, le reste était à l'état métallique. On a introduit alors un morceau d'hydrate de chaux et un peu d'eau, de manière que la surface de la solution potassique fût encore suffisamment éloignée du membre qui pendait au-

dessous. Pour pouvoir observer aisément la température, on entourait le tout avec un tube d'un plus grand diamètre rempli d'eau.

Par une température de 24 à 21° C., le volume dans le tube avait éprouvé, après 17 heures, une diminution de 9,5 cent. cub., qui, réduits à la hauteur moyenne de 760^{mm} et à 0°, déduction faite de la tension de la vapeur, représentaient 7,337 cent. cub. = 0,0145 gram. La lessive potassique avait donc absorbé cette quantité, et les muscles avaient perdu tout autant d'oxygène; ce qui pour chacun d'eux donnait un dégagement de 2,44 cent. cub. = 0,0048 gram. d'acide carbonique.

Une deuxième expérience avec quatre membres et dans l'air a donné, après 17 heures, une diminution de 10 cent. cub., et en réduisant à 760^{mm} et à 0°, déduction faite de la tension des vapeurs, 8,277 cent. cub. = 0,0163 gram. d'acide carbonique.

Au terme de chaque expérience, on s'est assuré que les muscles étaient encore irritables et frais.

D'après les expériences précédentes, il y a un fait qui d'abord paraît fondé, c'est qu'un muscle, dans une atmosphère d'oxygène ou dans un air chargé d'oxygène, conserve plus longtemps ses propriétés irritables que dans une atmosphère où il ne se trouve pas d'oxygène.

Il résulte aussi de ces expériences qu'un muscle, pendant le temps que dure son irritabilité, dégage de l'acide carbonique et absorbe de l'oxygène. Si donc on considère l'absorption de l'oxygène par un organisme animal dont la durée est liée à cette faculté, et qu'on nomme *respiration* le dégagement simultané de l'acide carbonique, on doit admettre, d'après les expériences, qu'un muscle séparé du corps, quand on l'introduit dans une atmosphère convenable, *respire* encore.

De la durée comparative égale de la vie d'un pareil muscle, qui a été débarrassé de tout son sang, avec celui qui en est encore gorgé, il résulte évidemment que le sang qui ne circule plus ne prend pas la moindre part à la respiration, et la plus longue durée de l'irritabilité qui en est la conséquence.

Dans ces expériences, la respiration du muscle s'est effectuée

à travers le fluide, qui le pénètre ainsi que ses fibres, et, en outre, à travers l'enveloppe cellulaire qui l'entoure, de manière que l'oxygène a été transmis à travers ce fluide aux fibres musculaires, et que l'acide carbonique en est sorti par la même voie.

Si nous imaginons que le muscle soit rétabli dans le corps vivant, les conditions restent les mêmes. L'enveloppe cellulaire est remplacée dans ce cas par la membrane dépourvue de structure des vaisseaux capillaires, et c'est à travers celle-ci que l'oxygène sera charrié au sang et l'acide carbonique ramené.

Il est donc présumable que la formation de l'acide carbonique dans les muscles s'opère non pas à l'intérieur du vaisseau sanguin, mais à son extérieur.

ÉTUDES

SUR LES

TYPES INFÉRIEURS DE L'EMBRANCHEMENT DES ANNÉLÉS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

MÉMOIRE SUR LE SYSTÈME NERVEUX DES ANNÉLIDES

PROPREMENT DITES.

A diverses reprises, j'ai insisté soit ici, soit ailleurs, sur les différences que présentent, au point de vue de l'anatomie et de la physiologie générales, les *groupes à type fixe* et les *groupes à type variable*. Les premiers, par la constance de leur organisation, par la régularité de leurs modifications secondaires, nous révèlent en quelque sorte les tendances de la nature; mais si l'esprit se laisse trop facilement entraîner par l'attrait des généralisations

prématurées, les seconds l'arrêtent dans cette voie par les modifications brusques et en apparence illogiques que présentent à chaque pas les êtres qui les composent. L'étude des groupes à type variable est donc une espèce de contre-épreuve que doivent pouvoir subir, si elles sont vraies, les conclusions générales tirées de l'examen des autres groupes, et formulées sous le nom de *lois*. Par là s'expliquent, d'une part, l'importance très réelle qui s'attache aujourd'hui à cette étude, et, d'autre part, les colères que soulèvent parfois les résultats auxquels elle conduit.

Si je ne me trompe, les quelques mots qui précèdent suffisent pour faire comprendre tout ce que la connaissance approfondie des Annélides a d'intérêt pour la science actuelle. Nulle part plus que dans ce groupe on ne trouve la réalisation complète du type virtuel des Annelés. Chez presque toutes, les deux moitiés latérales du corps sont à peu près rigoureusement symétriques tant à l'intérieur qu'à l'extérieur (1). Dans l'immense majorité des cas, les anneaux placés les uns derrière les autres se répètent avec une régularité qui devient parfois entière, et se soutient pour deux ou trois cents anneaux (*Eunice sanguine*, *Phyllodocé lamelleuse*); et pourtant avec ces deux caractères généraux, si constants et si tranchés, coïncide une variabilité étrange de toute l'organisation. D'une espèce à l'autre pour ainsi dire, les appareils, d'ordinaire les plus stables, se modifient, changent de forme, ou disparaissent même parfois complètement. Aussi en s'occupant de ce groupe, les auteurs les plus systématiques, alors même qu'ils ne cherchaient à apprécier que les caractères extérieurs, ont-ils dû céder et accepter des faits qui contredisaient de la manière la plus formelle leurs doctrines les plus absolues (2).

(1) La seule exception réelle peut-être nous est présentée par la famille des Chlorémiens, où le tube digestif paraît n'être pas symétrique; mais, même dans ce petit groupe, la symétrie extérieure se maintient complètement.

(2) Il me suffira de rappeler que M. de Blainville lui-même a placé non seulement dans une même famille (*Néréides*), mais encore dans une même tribu (*Azygocères*), des espèces à branchies très développées (*Eunice*, Cuv.; *Néréiodonte*, Blainv.), et des espèces à branchies nulles (*Syllis*, *Lysidice*). (Dict. des sc. nat., article VERS.)

Examinés anatomiquement, les appareils circulatoire, respiratoire, digestif, etc., nous ont déjà montré jusqu'où peut aller cette variabilité. Il devenait, dès lors, important de rechercher, si le système dont on a dit qu'il est *l'animal tout entier*, si le système nerveux présenterait dans ses dispositions une instabilité égale. D'une part, cette étude était nécessaire pour compléter nos connaissances sur ce groupe si curieux, et, d'autre part, elle se rattachait à plusieurs questions de zoologie générale.

Il n'avait encore été fait dans ce but que des tentatives peu nombreuses. Les Annélides sont toutes des animaux de mer (1), et les recherches dont il s'agit ne peuvent guère se faire que sur le frais, circonstance qui a dû arrêter bien des observateurs. En outre, les quelques faits recueillis par divers auteurs étaient assez souvent entachés d'inexactitude. L'étude du système nerveux des Annélides présente dans la plupart des cas de très grandes difficultés, résultant surtout de l'aspect uniforme que présentent tous les tissus soit dans les individus récemment tués, soit dans les individus conservés dans l'alcool. Cette circonstance à elle seule explique et excuse les erreurs commises par presque tous les naturalistes qui ont abordé ce sujet. Pour mon compte, lors de mes premières recherches, je n'ai pas évité cet écueil, qui n'avait pas encore été signalé; mais je crois pouvoir présenter avec confiance le travail actuel. Toutes mes dissections ont été faites sur le bord de la mer, et par conséquent dans les conditions les plus favorables. Plus d'expérience de la matière et des moyens d'investigation plus parfaits m'ont permis de redresser mes erreurs passées et, j'en espère, d'en éviter de nouvelles. Sans entrer ici dans d'autres détails, je me bornerai à rappeler que tous les dessins qui accompagnent ce mémoire sont la reproduction exacte et parfois, peut-être, minutieuse de préparations qui ont été apportées à Paris,

(1) Je rappellerai ici que pour moi les Lombriciens et les Sangsues ne sont nullement des Annélides, et appartiennent à un rameau différent de l'embranchement des Annelés. J'ai d'ailleurs fait connaître ailleurs ce que mes recherches m'avaient appris sur le système nerveux de ces deux groupes. (*Règne animal illustré*, et *Ann. des sc. nat.*)

et montrées à tous les naturalistes français ou étrangers qui ont désiré les voir.

Historique.

Dans son anatomie de l'*Aphrodita aculeata*, Pallas a fait connaître les principales parties du système nerveux de cette Annélide (1). Il décrit et figure le cerveau, les connectifs, la chaîne ganglionnaire abdominale, qu'il a bien vue se prolonger jusqu'à l'extrémité du corps. Toutefois sa description, vraie pour l'ensemble, est très incomplète et parfois inexacte dans les détails. Il n'a vu ni les nerfs du cerveau, ni les ganglions des connectifs, ni les nerfs des premiers pieds, et figure le premier ganglion comme à peu près semblable aux suivants. Il ne paraît pas non plus s'être rendu un compte exact de la distribution des troncs nerveux abdominaux, dont il a d'ailleurs reconnu le nombre, au moins pour la partie moyenne du corps.

Cuvier, en parlant de l'Aphrodite, n'a guère fait que reproduire les détails donnés déjà par Pallas (2). Il décrit, quoique d'une manière inexacte, sur plusieurs points, le cerveau, les connectifs et la chaîne ganglionnaire abdominale, qu'il croit, à tort, remplacée dans le quart postérieur du corps par un simple cordon. Cuvier a regardé comme un *nerf récurrent* un gros filet partant de chaque côté du premier ganglion abdominal, et remontant vers l'œsophage; mais ces filets ne sont autre chose, comme nous le verrons plus loin, que les nerfs pédieux de la première paire de pieds.

Dans les Néréides et les Amphinomes, Cuvier a reconnu également la chaîne ganglionnaire abdominale, qu'il appelle *cordon nerveux longitudinal*; il a constaté que le nombre des étranglements, et par conséquent des ganglions, était égal à celui des anneaux du corps; mais il n'a vu aucun filet nerveux sortir de ce cordon.

MM. F. Cuvier et Laurillard, dans la seconde édition des *Leçons d'anatomie comparée*, ont ajouté seulement quelques con-

(1) *Miscellanea zoologica*, pl. 7, fig. 9. 1766.

(2) *Leçons d'anatomie comparée*. 1800.

jectures sur la distribution des nerfs abdominaux de l'Aphrodite (1).

Cuvier, s'exprimant plus tard d'une manière générale, a étendu au groupe entier de ses Annélides les notions précédentes (2).

M. de Blainville décrit la chaîne ganglionnaire abdominale à peu près comme Cuvier; mais il semble ne pas avoir connu le cerveau. D'après lui, le premier ganglion de la chaîne, un peu plus gros que les autres, ne fournit que deux gros rameaux, qui se portent de chaque côté de la tête, et qui, parvenus à la racine des cirrhes tentaculaires, se divisent en filets pour chacun d'eux (3).

Carus (4) ne fit que reproduire ce qu'avaient dit Pallas et Cuvier, en y ajoutant seulement quelques mots empruntés aux recherches déjà anciennes de Delle Chiaje sur sa *Nereis cupressa*, recherches qui, du reste, n'apprenaient rien de nouveau (5). Il est surprenant que Carus n'ait pas tenu plus de compte des travaux qui s'étaient faits depuis lors en Allemagne, et dont nous allons faire connaître les principaux résultats.

Dans la seconde édition de son ouvrage, Delle Chiaje a donné sur le système nerveux des Annélides des détails plus circonstanciés, mais plusieurs des faits qu'il annonce me semblent avoir besoin de confirmation. Il décrit, par exemple, l'anneau œsophagien de son *Lumbricus fragilis* (*Clymène*) comme formé par quatre ganglions réunis par des connectifs courts et grêles, et disposés en carré. Des angles antérieur et postérieur de ce quadrilatère partiraient deux chapelets ganglionnaires à peu près semblables (6). Dans la *Nephtys scolopendroides* (que l'auteur appelle aussi *Nereis scolopendroides*), le cerveau serait composé de quatre

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, 2^e édition, t. III, revu par MM. F. Cuvier et Laurillard. 4845.

(2) *Règne animal*, 2^e édition, t. III. 1830.

(3) *Dict. des sc. nat.*, art. VERS, p. 408. 1828.

(4) *Manuel d'anatomie comparée*, traduit par Jourdan. 1839.

(5) *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre*, t. II. 1825.

(6) *Animali senza vertebre del regno di Napoli*, t. III, pl. 401, fig. 20.

ganglions accolés, ce qui rappelle bien ce que j'ai vu chez une autre espèce ; mais la forme des connectifs portant chacun deux ganglions arrondis, celle du premier ganglion qui serait cordiforme et de beaucoup plus gros que les suivants, celle de la chaîne composée de ganglions isolés, et réunis par des connectifs très grêles, ne ressemblent en rien à ce que m'a montré l'espèce que j'ai disséquée (1).

Dans un mémoire sur les yeux de quelques Invertébrés, Müller a figuré la partie antérieure du système nerveux d'une Néréide indéterminée (2). Il a bien représenté le cerveau ; il a isolé les nerfs optiques, et reproduit à peu près exactement les quatre premiers ganglions. Quant aux différences qui existent entre cette figure et celle que je mets sous les yeux de mes lecteurs, elles s'expliquent par le but tout spécial que se proposait le célèbre physiologiste de Berlin, et qui lui a évidemment fait négliger tout ce qui était en dehors de la question particulière qu'il traitait. C'est ainsi qu'il fait partir du cerveau lui-même les nerfs des cirrhes tentaculaires ; qu'il n'a pas distingué les connectifs accessoires du cerveau, ni les ganglions soit des connectifs véritables, soit des connectifs accessoires, etc. Au reste, lors de mes premières recherches, j'étais tombé dans des erreurs analogues.

Dans ses recherches sur l'anatomie de l'*Amphinome rostrata*, Stanius décrit et figure le système nerveux (3). Le cerveau est unilobé ; ses connectifs sont très longs, et fournissent trois troncs latéraux externes. Il y a une première chaîne abdominale centrale, puis de chaque côté une seconde chaîne de ganglions communiquant entre eux par des filets longitudinaux, et avec les ganglions de la chaîne centrale par des filets transverses (4). Les

(1) Delle Chiaje, *loc. cit.*, p. 102, pl. 102, fig. 7.

(2) *Mémoire sur la structure des yeux chez les Mollusques gastéropodes et quelques Annelides* (Ann. des sc. nat., 1^{re} série, t. XXII, 1834, p. 4, pl. 4, fig. 10).

(3) *Über den innern Bau der Amphinome rostrata* (Isis, 1831, p. 935, pl. 6, fig. 8).

(4) Cette triple chaîne a embarrassé la plupart des anatomistes qui ont cherché à se rendre compte de cette disposition. Siebold, entre autres, déclare qu'il

ganglions latéraux fournissent des filets aux pieds et aux muscles. Le système nerveux viscéral est représenté par deux simples filets naissants en arrière du cerveau.

Wagner est, je pense, le premier qui ait donné un aperçu du système nerveux des Sabelles (1). Malgré tout ce qu'a d'imparfait cette description, il a reconnu un fait dont l'importance devait alors lui échapper, c'est que la chaîne ganglionnaire abdominale se compose de deux portions latérales réunies par des commissures transverses. Mais les figures, faites probablement d'après des individus conservés dans l'alcool, donnent une idée peu exacte de la disposition des parties. L'auteur n'a pu voir le cerveau; ce qui est peu surprenant, car, même sur des individus frais, la recherche de cet organe est des plus difficiles.

Dans son travail sur la Pléione (2), Grube décrit et figure avec soin le système nerveux de cette Annélide. Le cerveau ne forme qu'une seule masse portant sur la ligne médiane, en avant, un gros filet antennaire. Les yeux adhèrent presque au cerveau. En arrière, sur la ligne médiane, un tronc, bientôt divisé en deux filets parallèles, semble être le prolongement du cerveau (*nervi pharyngei*). Les connectifs du cerveau sont gros, irréguliers. Ils fournissent en dehors les nerfs des cinq premiers pieds; en dedans ils donnent au pharynx quatre filets. Ils sont réunis à la hauteur du cinquième pied par une double commissure assez longue, et ne se soudent que dans le septième ganglion.

La description faite ici par Grube du système nerveux abdominal ressemble à celle que Stanius avait donnée pour l'Amphi-

n'est pas possible de déterminer la signification des chaînes ganglionnaires latérales (*Manuel d'anatomie comparée*, par Siebold et Stanius). Nous verrons plus loin que la difficulté venait seulement de ce qu'on attribuait une importance égale aux chapelets latéraux et à la chaîne centrale. Celle-ci seule est fondamentale. Les masses latérales sont de simples ganglions de renforcement appartenant aux troncs pédieux, et d'où partent les filets qui, en passant d'un anneau à l'autre, établissent la solidarité physiologique de ces anneaux.

(1) *Einige Bemerkungen über Sabella seu Amphitrite ventilabrum*, von R. Wagner (*Isis*, 1832, p. 657, pl. 44).

(2) *Adolphi Eduardi Grube de Pleione carunculata dissertatio zootomica*, 1837, p. 9, fig. 5 et 8.

nome. Il le regarde aussi comme composé de trois chapelets parallèles, dont les ganglions sont réunis transversalement et longitudinalement par des filets nerveux d'une grosseur à peu près égale; toutefois les ganglions de la chaîne centrale sont plus gros que ceux des chaînes latérales. Nous avons dit plus haut que la première seule est un véritable centre.

La chaîne abdominale centrale paraît, d'après la description et les figures données par l'auteur, ressembler assez à celle de notre *Nereis regia*. Les ganglions sont peu espacés et les connectifs semblent être soudés l'un à l'autre.

Dans un travail très important sur l'anatomie et la physiologie des Vers, Grube, en donnant une anatomie détaillée de l'Arénicole, a décrit et figuré son système nerveux (1). Il regarde le cerveau comme représenté par deux ganglions isolés très distincts l'un de l'autre et réunis par une bandelette servant de commissure. La chaîne ventrale est, d'après lui, composée de deux troncs réunis dans un fourreau élastique et brillant, et aboutissant aux ganglions qui donnent naissance chacun à une paire de nerfs.

Stanius, dans son travail sur l'Arénicole, n'ajoute guère à ce qu'a dit Grube au sujet du système nerveux de cette Annélide. Il croit que l'anneau œsophagien est incomplet, et que les connectifs se terminent de chaque côté dans les petits corps latéraux, déterminés avec raison comme des organes auditifs (2).

Grube ne dit que peu de chose du système nerveux des Térébelles. La chaîne abdominale consiste, selon lui, en deux troncs soudés, l'anneau œsophagien est formé par des connectifs étroits. L'auteur semble penser que le cerveau ressemble à celui qu'il a décrit pour l'Arénicole (3).

Dans la Sabelle unispirale, Grube a bien vu la disposition générale de la chaîne abdominale, disposition déjà décrite pour ce genre par Wagner. Comme ce dernier, Grube compare cette

(1) *Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer*, von Dr Adolph Eduard Grube, 1838, p. 17, fig. 4, 7 et 8.

(2) *Bemerkungen zur Anatomie und Physiologie der Arenicola piscatorum* (Arch. von Müller, p. 379, pl. 14, fig. 15).

(3) *Loc. cit.*, p. 23.

portion du système nerveux à une échelle de corde. Pas plus que son prédécesseur, il n'a reconnu les ganglions de la chaîne abdominale. Il croit que l'anneau œsophagien ne se ferme pas en dessus. Ces inexactitudes, quelque graves qu'elles puissent paraître à ceux qui ne connaissent pas la difficulté de ces recherches, s'expliquent aisément par ce que nous avons dit plus haut.

Grübe compare la chaîne ganglionnaire de la *Cirrhatule* de Lamarck à la même chaîne ganglionnaire des Néréides, et n'a pu reconnaître si l'anneau œsophagien aboutissait à un cerveau (1).

Le même naturaliste a étudié avec détail l'anatomie de l'*Eunice* de Harasse et donné une description assez juste, quoique encore incomplète, de son système nerveux. Il décrit et figure le cerveau bilobé, d'où partent les connectifs. Ces derniers, avant de se confondre pour former la chaîne abdominale, seraient réunis au-dessous de l'œsophage par une bandelette longue et étroite. Il a bien vu les deux racines du système nerveux viscéral et le premier ganglion sus-œsophagien (2).

Les détails donnés par Grübe sur le système nerveux de l'*Aphrodita hystrix* me semblent appeler une vérification (3). Selon lui, la chaîne ganglionnaire abdominale présenterait trois renflements par anneau, et de chacun de ces renflements partirait une paire de nerfs. L'auteur ne dit pas, d'ailleurs, où se rendraient ces troncs nerveux. Il a bien vu le cerveau, mais n'a pu découvrir ni les nerfs antennaires, ni ceux qui se rendent aux premiers anneaux.

Grübe remarque avec raison qu'il n'a pu retrouver le nerf récurrent décrit par Cuvier; ce qui est peu surprenant, puisque ce nerf n'est autre chose que le tronc pédieux de la première paire de pieds.

Le système nerveux du *Siphonostoma plumosum* (*Pherusa Mulleri*, Bl.) serait, d'après Rathke, très semblable à celui que j'ai trouvé dans les *Chloræma*. Le cerveau est petit, unilobé; les

(1) *Loc. cit.*, p. 34.

(2) *Loc. cit.*, p. 43, pl. 2 et 9.

(3) *Loc. cit.*, p. 58, pl. 2, fig. 44.

connectifs en sont très allongés; les ganglions sont pour ainsi dire naviculaires, mais bifides. Toutefois, d'après Rathke, les nerfs du tronc partiraient non pas des ganglions eux-mêmes, mais bien des connectifs qui les réunissent. Peut-être y aurait-il là quelque chose à revoir (1).

D'après Rathke, le système nerveux de la Pectinaire se compose d'un cerveau dont les deux moitiés seraient bien distinctes et allongées, d'un connectif assez court et d'une chaîne ganglionnaire placée sur la ligne médiane. Cette chaîne présente pour chaque anneau un grand ganglion étranglé dans le milieu, fournissant deux paires de nerfs; plus, un ganglion simple donnant une troisième paire de nerfs. Il y aurait donc ici quelque chose de semblable à ce que j'ai trouvé chez les Hermelles; seulement dans ces dernières la chaîne ganglionnaire est double (2).

Dans deux espèces de son genre Ammotrypane, Rathke a trouvé le système nerveux composé d'une chaîne ganglionnaire abdominale simple, à ganglions peu marqués, et d'un cerveau bilobé dans l'*A. æstroides*, unilobé dans l'*A. aulogaster* (3).

On a pu voir par ce qui précède que le système nerveux des Annélides n'avait été pour ainsi dire étudié que par occasion et à propos de recherches faites sur des espèces isolées. Aucun naturaliste n'avait cherché à le suivre dans le groupe entier, et à se rendre compte des modifications qu'il pouvait présenter. Dès 1844, je tentai de combler cette lacune en publiant les résultats de mes premières recherches (4). Je ne me dissimulais pas d'ailleurs tout ce que ce premier essai avait d'imparfait sous bien des rapports. Je ne voulais guère que prendre date pour quelques résultats généraux, qui me paraissaient indépendants des erreurs et des omissions inévitables dans ce premier travail. Je puis dire au-

(1) *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie*, von Dr H. Rathke (Neustern schriften der Naturforschenden Gesellschaft, 1842, p. 90, pl. 6, fig. 3 et 4).

(2) *Loc. cit.*, p. 56, pl. 5, fig. 7, 14 et 15.

(3) *Beiträge zur Fauna Norwegens* (Nov. Act. nat. curiosorum, CXX, 1843, p. 197, pl. 10, fig. 14 et 19).

(4) Sur le système nerveux des Annélides (*Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. II).

jourd'hui que sur ces points essentiels je ne m'étais pas trompé. Mes recherches ultérieures ont de plus en plus confirmé : 1° la variabilité du système nerveux général des Annélides ; 2° sa dégradation ; 3° l'existence d'un système viscéral très développé chez certaines espèces, presque rudimentaire chez d'autres ; 4° la relation intime qui existe entre le développement de la trompe et celui de l'appareil viscéral, etc. J'ai publié depuis quelques courts résumés des principaux résultats auxquels m'avait conduit cette étude poursuivie avec persévérance (1). Je vais maintenant les faire connaître avec détail.

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE DESCRIPTIVE.

I. Néréide royale (*Nereis regia*, Nob.) (2).

1° *Cerveau* (3). Le cerveau de la Néréide royale présente l'aspect d'un quadrilatère plus large en avant qu'en arrière, et échancré sur ses deux bords, surtout en avant. Sa surface inférieure est plane ; sa surface supérieure est légèrement bombée, et présente sur le milieu une rainure assez prononcée qui réunit

(1) *L'Institut*. — *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, etc.

(2) Cette belle espèce, remarquable surtout par sa taille, qui est parfois de plus de 40 centimètres de long sur 6 à 7 millimètres de large, habite à une assez grande profondeur. J'ai pu m'en procurer un grand nombre pendant le curage du port de Boulogne. Voici ses principaux caractères : Tête médiocre ; antennes médianes petites ; antennes externes grosses, coniques et nettement partagées ; cirrhes tentaculaires courts et presque égaux ; anneau buccal à peine un peu plus long que le premier anneau du corps ; trompe assez volumineuse ; dents allongées, étroites, garnies de dentelures larges, tronquées carrément, et séparées comme par de simples fentes ; denticules très peu nombreux, formant deux groupes à la face supérieure du premier anneau de la trompe ; corps composé de 460 à 470 anneaux plus larges que longs ; pieds assez semblables à ceux de la Néréide nacrée ; acicules allongés ; couleur bleuâtre tirant sur le noir en dessus, rougeâtre avec une bande d'un bleu nacré sur les côtés, rougeâtre avec une bande brune sur la ligne médiane en dessous.

(3) Pl. 6, fig. 4 a.

les deux échancrures, et divise le cerveau en deux lobes bien marqués.

Nerfs du cerveau. Ces nerfs sont au nombre de trois paires. La première (1), aboutissant aux antennes médianes, est formée par deux troncs renflés dans le milieu. Je n'ai pu voir nettement leur terminaison. Les nerfs de la seconde paire appartiennent aux antennes externes (2). Ils sont très forts, cylindriques, et se terminent dans le bouton terminal de l'antenne par un renflement marqué, d'où il m'a semblé voir partir de très petits filets.

La troisième paire de nerfs cérébraux est formée par les nerfs optiques (3). Ceux-ci sont très courts, et ce n'est qu'avec une grande difficulté qu'on parvient à les isoler. Après avoir traversé l'enveloppe propre du cerveau, ils pénètrent immédiatement dans le globe de l'œil, dont la sclérotique est elle-même presque enchâssée dans cette enveloppe.

2° *Connectifs de l'anneau œsophagien.* Dans la Néréide royale, comme dans les autres espèces du même genre que j'ai étudiées depuis mon premier travail, le connectif se dédouble pour ainsi dire, et l'on doit distinguer le *connectif proprement dit* du *connectif accessoire*. Tous deux sont d'ailleurs enveloppés dans une aponévrose commune, que je n'avais pas su distinguer lors de mes premières recherches.

Connectifs proprement dits (4). Ce connectif prend naissance de chaque côté du cerveau, un peu en arrière et au-dessous de la première paire des yeux, par un filet très fin, qui se renfle immédiatement en un ganglion naviculaire. C'est de ce ganglion que naît un tronc, qui se bifurque bientôt pour former les deux nerfs des cirrhes tentaculaires internes (5). Ces nerfs, au moment d'entrer dans le cirrhe, se renflent en un petit ganglion, puis ils se prolongent jusqu'à l'extrémité du cirrhe, sans que je les aie vus fournir aucun filet.

(1) Pl. 6, fig. 4 b.

(2) Pl. 6, fig. 4 c.

(3) Pl. 6, fig. 4.

(4) Pl. 6, fig. 4 d.

(5) Pl. 6, fig. 4 e.

En arrière du ganglion dont nous venons de parler, chaque connectif se prolonge, et contourne la portion buccale de la trompe; puis il va se terminer dans une sorte de renflement appartenant au premier ganglion de la chaîne abdominale. Avant d'aboutir à ce point, les connectifs donnent naissance intérieurement à deux troncs, qui ne sont autre chose que les racines du système nerveux viscéral (1).

Connectifs accessoires (2). Ceux-ci ressemblent à deux gros nerfs partant du premier ganglion, et suivent le connectif proprement dit dans une gaine aponévrotique commune. Vers le milieu de leur trajet, on trouve un ganglion semi-lunaire assez gros, d'où partent des nerfs qui vont se distribuer à une sorte de toile musculaire lâche, qui représente ici les cloisons interannulaires (3). A leur extrémité antérieure, les connectifs accessoires portent un ganglion oviforme qui fournit en avant les nerfs des cirrhes tentaculaires externes (4), et donne naissance en arrière à un tronc (5) servant de racine au petit système particulier sur lequel nous reviendrons plus loin.

Le cerveau et les ganglions, d'où partent les nerfs *e* et *e'*, sont réunis par un tissu fibreux très solide, au milieu duquel il n'est rien moins que facile de suivre ces parties si délicates. De là peut résulter quelque incertitude sur les rapports de ces organes. J'ai cru pendant quelque temps qu'il existait un filet nerveux, joignant l'un à l'autre les ganglions du connectif vrai et du connectif accessoire; mais des recherches très minutieuses m'ont convaincu que ces deux ganglions étaient isolés, et que ce que j'avais pris pour un filet nerveux n'était qu'un reste du tissu fibreux qui les enveloppe.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale* (6). La chaîne ganglionnaire abdominale de la *Nereis regia* se compose d'un nombre de

(1) Pl. 6, fig. 4 g.

(2) Pl. 6, fig. 4 d'.

(3) Pl. 6, fig. 4 n'.

(4) Pl. 6, fig. 4 e'.

(5) Pl. 6, fig. 4 f.

(6) Pl. 3, fig. 4 h u.

ganglions égal au nombre des anneaux du corps (1). Dans les anneaux postérieurs et moyens, ces ganglions sont allongés et très peu renflés. En avant, ils prennent un peu plus d'épaisseur. Le premier est comme composé de trois parties, et semble en quelque sorte s'implanter dans le second.

Les connectifs de la chaîne abdominale sont entièrement soudés l'un à l'autre, de manière à former une bandelette. Toutefois on reconnaît aisément, au microscope, l'existence de deux faisceaux de fibres distincts; la soudure n'a atteint que la substance globulineuse, qui accompagne partout la substance fibreuse de l'appareil nerveux (2).

Nerfs de la chaîne abdominale. Pour se faire une idée nette de la disposition et des fonctions de ces nerfs, il faut considérer d'abord le cinquième ou sixième anneau. Chacun d'eux est animé par trois paires de nerfs. Les nerfs de la première, en comptant d'avant en arrière, sont assez forts, et se distribuent aux muscles de la cloison (3). Les nerfs de la seconde paire sont plus grêles; ils s'enfoncent profondément dans les muscles, arrivent jusqu'à la peau, se dirigent en avant, et, traversant la cloison, se portent dans l'anneau placé en avant de celui qu'on examine (4). Ces deux premières paires sont fournies par la bandelette servant de connectif. Le ganglion lui-même ne donne naissance qu'à une seule paire de nerfs plus gros que les précédents, et qui se dirigent vers les pieds (*nerfs pédieux*) (5). Les nerfs de la première et de la seconde paire sont d'abord assez espacés; ils se rapprochent en avant, et dans le troisième anneau ils sortent d'un tronc commun bien plus marqué encore dans le second. Quant au premier anneau, quelques filets partant du petit tronc *n*

(1) Nous verrons plus loin que chez certaines Annélides il semble au premier coup d'œil qu'il n'en est pas ainsi (*Aphrodite*).

(2) J'ai fait connaître dans mon premier mémoire cette distinction des deux substances qui existent dans le système nerveux des Annélides. Je reviendrai sur ce sujet dans un mémoire spécial.

(3) Pl. 6, fig. 4 *nnnn*.

(4) Pl. 6, fig. 4 *ooo*.

(5) Pl. 6, fig. 4 *mmm*

se portent bien à des muscles de la cloison ; mais la plupart de ces nerfs moteurs sont fournis par le ganglion *n'*.

Les *nerfs de la première paire* n'offrent rien de particulier ; du moins je n'ai pu les suivre qu'à une certaine distance , et ils se perdent en se ramifiant dans les muscles de la cloison et les parties voisines.

Les *nerfs de la seconde paire* (1) paraissent essentiellement destinés à établir une communication , une sorte de solidarité entre les anneaux considérés de deux en deux. Après avoir traversé la cloison interannulaire antérieure , ils reçoivent un filet venant de la troisième paire de l'anneau dans lequel ils ont pénétré ; puis ils remontent vers le dos en restant collés aux téguments, marchent au-devant l'un de l'autre , et se réunissent sur la ligne médiane sans jamais se ramifier, du moins à ce qu'il m'a paru. Dans l'anneau buccal seulement, ils présentent sur la ligne médiane un très petit ganglion, et deux ou trois anastomoses avec le réseau cutané de cet anneau.

Les *nerfs de la troisième paire*, ou *nerfs pédieux*, se portent vers les pieds, et, à quelque distance de ces organes , présentent un *ganglion de renforcement* (2). De ce ganglion partent deux troncs. Le tronc antérieur se dirige vers l'orifice de la cavité pédieuse, et, arrivé sur le bord de cette cavité, forme un second ganglion de renforcement plus petit que le précédent (3) ; celui-ci à son tour donne naissance à deux nerfs, dont l'un s'enfonce immédiatement dans la cavité du pied, et m'a paru destiné aux muscles de la rame inférieure, tandis que l'autre contourne le bord postérieur de la cavité, se renfle en un troisième ganglion (4), et va se distribuer aux muscles de la rame supérieure.

Le tronc postérieur fourni par le premier ganglion de renforcement adhère immédiatement à la peau. Ce tronc contourne le pied d'avant en arrière et de bas en haut (5). Dans ce trajet ,

(1) Pl. 6, fig. 2 *nn*.

(2) Pl. 6, fig. 1 *kkk*; fig. 2 *kk*.

(3) Pl. 6, fig. 4 *iii*; fig. 2 *ii*.

(4) Pl. 6, fig. 2 *mm*.

(5) Pl. 6, fig. 2.

il fournit des rameaux qui se distribuent à la peau des parties inférieures et latérales, plus le filet anastomotique qui le joint au nerf de la seconde paire venu de l'anneau placé en arrière. Puis il gagne le dessus de l'anneau, et ses filets forment un réseau assez serré, jusqu'à ce que son extrémité rejoigne celle du nerf symétrique venu de l'autre côté de l'anneau.

Dans l'anneau buccal, le réseau cutané que je viens de décrire est formé par les ramifications d'un très petit filet qui part du ganglion terminal du connectif accessoire (1). Ici j'ai trouvé, en outre, trois petits ganglions de renforcement placés l'un sur la ligne médiane, les autres un peu sur le côté, à la face dorsale. J'ai dit plus haut que ce réseau cutané de l'anneau buccal communiquait avec les nerfs de la seconde paire du premier anneau.

Il est presque superflu de faire remarquer que les filets qui forment ces réseaux cutanés sont d'une ténuité extrême. En disséquant sous un grossissement de 25 diamètres environ, j'avais souvent bien de la peine à les suivre, et je ne crois pas exagérer en disant qu'ils ont à peine $\frac{4}{250}$ de millimètre en diamètre (2).

4° *Système nerveux viscéral*. Pour se faire une idée juste du système nerveux viscéral des Néréides, il faut l'examiner d'abord à la partie inférieure de la trompe (3), puis à la face supérieure (4), en tenant compte des régions buccale, dentaire et œsophagienne, que présente cet organe. Dans la planche 7, qui présente à la fois les deux parties supérieure et inférieure de la trompe, ces parties seraient séparées par une ligne passant par la glande salivaire *o'* et par la dent *m'*.

(1) Pl. 6, fig. 2.

(2) Dans mes dessins même j'avais été forcé d'exagérer la grosseur de ces filets. Les nécessités de la lithographie ont obligé l'artiste à augmenter encore ici l'épaisseur du trait. Il résulte de là que ces filets, comparativement aux autres organes, et en particulier aux portions centrales du système nerveux, présentent dans les planches ci-jointes un diamètre beaucoup plus fort qu'il ne l'est en réalité.

(3) Pl. 6, fig. 4, et pl. 7.

(4) Pl. 6, fig. 3, et pl. 7.

A. Chez les Néréides, le système nerveux viscéral naît, avons-nous dit, sur le côté interne, et vers le tiers inférieur des connectifs, par deux troncs assez forts (1). Ces troncs présentent à peu de distance de leur origine un petit ganglion d'où se détachent deux ou trois filets destinés aux cloisons musculaires voisines; puis ils se recourbent d'avant en arrière et de dehors en dedans, traversent la couche musculaire très mince qui revêt la portion buccale de la trompe, et adhèrent immédiatement à l'extérieur des parois internes de cet organe. Alors ils remontent un peu sur les côtés, et, arrivés vers le tiers postérieur de cette première portion de la trompe, ils se bifurquent. Chacun des nouveaux troncs formés aboutit à l'anneau nerveux dont nous allons parler (2).

Dans cette première portion de leur trajet, les deux racines du système nerveux viscéral donnent naissance à un très grand nombre de ramuscules excessivement fins, qui s'anastomosent de manière à former un réseau non interrompu tapissant toute cette portion de la trompe (3). Vers le milieu, on trouve, en outre, une chaîne de petits ganglions étendue d'une racine à l'autre, et plus antérieurement un filet très mince, placé de même, qui se prolonge sur les côtés, et peut-être au-dessus.

La portion dentaire de la trompe qui fait suite à la précédente présente de fortes masses musculaires recouvertes d'une aponévrose très résistante qui s'attache tout autour de la trompe. D'autres aponévroses venant de l'intérieur des mêmes masses musculaires s'attachent au même point. C'est dans l'épaisseur de ces membranes très résistantes qu'est logé un anneau nerveux (4) formé par un tronc, qui présente des ganglions allongés partout où vient s'insérer un des troncs principaux du système qui nous

(1) Pl. 6, fig. 4 g, et pl. 7 f.

(2) Pl. 7 i.

(3) Je n'ai représenté ici que la portion de ce réseau que j'avais pu nettoyer assez complètement pour pouvoir le montrer même sur des individus conservés depuis quelque temps; mais, en réalité, il couvre toute la surface externe des parois internes de cette partie de la trompe.

(4) Pl. 6, fig. 3 et 4, et pl. 7, ii.

occupe. Quelques uns des filets qui partent de cet anneau m'ont paru se porter soit dans l'intérieur, soit vers l'extérieur des masses musculaires de la trompe ; mais je n'ai pu les suivre bien loin. Un de ces filets, placé sur les côtés, fournit un petit ganglion placé immédiatement au-dessous de l'aponévrose, et que j'ai représenté ici (1).

L'anneau dont je viens de parler présente un ganglion très allongé sur la ligne médiane. A droite et à gauche sont de chaque côté deux ganglions où viennent aboutir les troncs principaux du système. De ces mêmes ganglions partent de chaque côté deux troncs qui viennent se réunir à un très gros ganglion placé au-dessous et en dedans de la dent (2). Celui-ci envoie plusieurs filets soit dans les muscles, soit aux membranes elles-mêmes, et fournit entre autres trois commissures qui le réunissent au ganglion symétrique. En arrière, ce premier ganglion dentaire inférieur donne naissance à un tronc beaucoup plus considérable que les racines du système, lequel aboutit à un second ganglion aussi gros que le précédent (3). Celui-ci se recourbe de bas en haut et communique avec les ganglions de la face supérieure. Il fournit aussi au ganglion symétrique deux commissures qui vont se réunir dans un petit ganglion placé sur la ligne médiane. De ce second ganglion dentaire part en arrière un gros tronc qui aboutit au troisième (4). Celui-ci n'est réuni au ganglion symétrique que par une seule commissure ayant aussi son petit ganglion central, d'où partent quelques filets prolongés sur la ligne médiane. Le troisième ganglion fournit des nerfs aux puissants muscles rétracteurs de la trompe (5).

C'est de ce troisième ganglion dentaire inférieur que se détachent en arrière les troncs destinés à la face inférieure de la portion œsophagienne de la trompe (6). Ces troncs, d'abord gros

(1) Pl. 7.

(2) Pl. 7, *p*.

(3) Pl. 7, *q*.

(4) Pl. 7, *r*.

(5) Pl. 7, *nn*.

(6) Pl. 7, *r*.

et présentant plusieurs ganglions qui les rendent comme noueux, diminuent rapidement de volume, et, après avoir dépassé les glandes salivaires, donnent une première branche, puis une seconde. Ces branches très minces présentent presque à chaque pli de la muqueuse, ou plutôt à chaque empreinte des attaches musculaires, un très petit ganglion d'où partent à angle droit des filets d'une ténuité excessive, qui se portent aux muscles de cette portion de la trompe.

B. Quelque soin que j'aie mis à rechercher s'il existe à la face supérieure de la trompe des racines mettant cette partie du système nerveux viscéral en communication soit avec les connectifs, soit avec le cerveau, je n'ai pu en découvrir. Les deux troncs médians, placés derrière le cerveau, ont été suivis bien au delà de cette masse nerveuse. J'ai fait de même pour les autres troncs placés à droite et à gauche. Je les ai tous vus accompagner la trompe jusque dans la lèvre supérieure. C'est un point sur lequel je m'étais trompé lors de mes premières recherches.

A la face supérieure et dans la portion buccale de la trompe le système nerveux viscéral semble naître de l'anneau nerveux *i*. Quatre troncs assez volumineux, naissant d'autant de ganglions, se dirigent en avant. Les deux troncs internes se bifurquent sur les bords de deux fossettes (1) qui correspondent aux denticules. Les troncs externes ne se bifurquent que plus haut, en présentant des renflements ganglionnaires allongés, qui servent aussi de point d'anastomose avec la ramification externe des premiers troncs. Les prolongements de ces troncs nerveux s'enfoncent sous les attaches ligamenteuses du cerveau, et accompagnent la trompe jusque dans la lèvre supérieure.

De l'anneau *ii* et des deux ganglions d'où sont sortis les troncs internes dont nous venons de parler, se détachent en arrière deux autres troncs qui pénètrent dans les masses musculaires de la portion dentaire. Chacun de ces troncs aboutit à un premier ganglion dentaire supérieur (2), renflé, recourbé et terminé antérieu-

(1) Pl. 7, *k*.

(2) Pl. 7, *s*.

rement par un anneau qui entoure l'attache d'un des muscles abducteurs de la dent. Ce ganglion envoie en outre, en avant, trois nerfs gros et assez courts, dont les divisions se perdent promptement dans les masses musculaires. Les deux nerfs externes forment une anse, d'où se détachent de nouveaux nerfs. Ces deux premiers ganglions dentaires sont réunis par une seule commissure, présentant deux petits ganglions. Une seconde commissure simple réunit l'un à l'autre les deux gros troncs qui réunissent les gros ganglions dont nous venons de parler à la paire suivante.

Cette seconde paire supérieure ressemble à celle que nous avons décrite à la face inférieure (1). Les ganglions se recourbent de haut en bas et sont réunis par une seule commissure. Les troncs qui mettent ces ganglions en communication avec ceux de la troisième paire présentent aussi une commissure très fine.

Les ganglions de la troisième paire dentaire supérieure sont en forme de croissant et recourbés de haut en bas (2). Ils communiquent entre eux par une commissure très grêle et se soudent presque immédiatement aux ganglions inférieurs correspondants ; ils donnent aussi des filets assez forts aux muscles rétracteurs de la trompe. Puis de chacun d'eux sort un gros tronc présentant quelques ganglions sur son trajet, et dont le volume diminue rapidement jusqu'à la hauteur des glandes salivaires. Là se trouve un petit ganglion qui fournit quelques filets soit à ces organes sécréteurs, soit aux muscles placés dans le voisinage, et qui est le point de départ de la bifurcation du tronc. Les branches qui partent de ce ganglion se conduisent d'ailleurs comme celles que nous avons trouvées à la face inférieure.

Réflexions. On voit que les nerfs viscéraux de la *Nereis regia* forment un système parfaitement spécialisé et présentant une complication bien supérieure à celle du même appareil chez les Crustacés, chez les Insectes et jusque chez un grand nombre de Vertébrés. On voit aussi dans la disposition de ce système un

(1) Pl. 7, t.

(2) Pl. 7, u.

(3) Pl. 7, y.

plan entièrement distinct de celui qu'on a pu reconnaître depuis longtemps dans les groupes que je viens de nommer.

Je le répète, je n'ai pu trouver à ce système d'autres racines que les deux indiquées ici. J'ai dû insister d'autant plus sur ce fait, que nous verrons plus loin combien les choses se passent différemment dans des genres voisins. Ces deux racines se rendent dans l'anneau nerveux ganglionnaire *ii*, placé entre la portion buccale et la portion musculaire de la trompe, et cet anneau semble être le centre du système entier, car c'est de lui que partent tous les troncs principaux.

Bien que le système nerveux viscéral forme un tout parfaitement continu, on voit qu'il présente des caractères généraux bien distincts dans chacune des portions de la trompe. La portion buccale nous présente des troncs allongés et grêles, des ganglions nombreux, surtout en dessous, mais petits, et des ramifications ténues formant un véritable réseau. Dans la portion dentaire de grosses masses ganglionnaires, reliées ensemble par des troncs épais, donnent naissance à des nerfs courts et gros qui se perdent bien vite dans les muscles voisins. Enfin, dans la portion œsophagienne des branches très grêles et longitudinales présentent une multitude de très petits ganglions d'où se détachent des filets droits et transverses.

J'ai suivi ces branches jusqu'à l'extrémité de l'œsophage et aux premiers renflements de l'intestin proprement dit. Au delà je crois en avoir retrouvé des traces, mais je n'ai pu recueillir sur ce point des faits assez précis pour les présenter ici avec quelque certitude.

II. Néréide nacrée (*Nereis margaritacea*, Leach).

Le système nerveux de cette espèce ressemble beaucoup à celui de la précédente. Toutefois j'ai à signaler quelques différences.

Je n'ai pas vu sur le connectif accessoire de ganglion placé au point où se détachent les nerfs *n* (1).

(1) Pl. 6, fig. 4.

Le premier ganglion de la chaîne abdominale ne présente pas à l'origine des connectifs ces espèces de renflements que j'ai retrouvés chez tous les individus de la *Nereis regia*.

Les ganglions de la chaîne abdominale m'ont paru en général plus rapprochés, plus confondus d'avant en arrière, et l'ensemble de la chaîne ressemblait plutôt à ce que j'ai vu depuis chez la *Johnstonia* (1).

Les recherches faites sur cette espèce sont antérieures à celles que je viens d'exposer. Je n'avais découvert à cette époque que la portion inférieure du système nerveux viscéral dans une partie de la portion buccale et dans la portion dentaire. Les trois paires de gros ganglions existent chez la Néréide nacrée comme dans la Néréide royale, mais la première paire est peut-être proportionnellement plus grosse, tandis que la troisième est sensiblement plus petite. Je vois aussi dans mes dessins un filet se détacher de la seconde paire, passer sous la dent et y donner un petit ganglion que je n'ai pas retrouvé dans la Néréide royale. La disposition des commissures n'est pas non plus tout à fait la même.

III. Johnstonie prolifère (*Johnstonia prolifera*, Nob.) (2).

Comme on devait s'y attendre, le système nerveux des Johnstonies ressemble presque à tous égards à celui des Néréides, et peut-être les différences entre ces deux genres ne dépassent-elles pas les limites qu'on trouverait entre deux espèces du même genre. Je ne puis d'ailleurs faire ici une comparaison tout à fait rigoureuse, faute d'avoir pu étudier la Johnstonie avec autant de détail que les Néréides.

1° *Cerveau* (3). Le cerveau de cette Johnstonie paraît d'abord

(1) Pl. 8, fig. 1.

(2) J'ai déjà indiqué ailleurs le caractère général de ce genre si curieux. Les Johnstonies sont de vraies Néréides depuis la tête jusque vers le milieu du corps; mais là les pieds se modifient brusquement, et deviennent exclusivement propres à la natation: il en résulte que l'animal semble formé par la soudure de deux animaux très différents.

(3) Pl. 8, fig. 1 h.

presque quadrilatère ; mais en enlevant les globes oculaires d'un côté, on voit que, comme dans la Néréide royale, il est rétréci en arrière. Il est d'ailleurs assez fortement convexe en dessus.

Nerfs du cerveau. Les nerfs antennaires internes sont très grêles et non renflés dans leur milieu. Les nerfs antennaires externes sont gros, courts et terminés par un renflement qui, lorsque l'antenne n'est pas contractée comme dans la figure ci-jointe, est logé dans l'article terminal. Les nerfs optiques sont très courts et prennent naissance sur les côtés et en dessus du cerveau.

2° *Connectifs.* La disposition des connectifs rappelle à peu près exactement ce que nous avons vu dans la Néréide royale. Le connectif proprement dit (1) est assez gros, et son ganglion, d'où partent les nerfs tentaculaires internes est très marqué. Le connectif accessoire (2) est très grêle, et terminé par un ganglion à peu près sphérique, qui fournit les nerfs tentaculaires externes. De ce connectif accessoire se détache un très petit filet qui se porte aux cloisons musculaires lâches qui se rendent de la trompe aux parois du corps (3).

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale.* La chaîne abdominale est formée par des ganglions légèrement bilobés, larges et presque soudés l'un à l'autre en avant, un peu plus distincts en arrière. Les deux premiers sont entièrement confondus et forment une masse unique, d'où partent les nerfs des premiers pieds, ainsi que les connectifs. De chaque ganglion se détachent deux paires de nerfs placées l'une au-dessus de l'autre. La paire supérieure se rend aux pieds (4), et sur le bord de la cavité pédieuse se renfle en un ganglion triangulaire, d'où partent deux filets que je n'ai pas étudiés avec détail, mais dont l'un pénètre dans le pied. La paire inférieure s'enfonce (5) dans les couches musculaires, au delà desquelles je ne l'ai pas suivie. Je n'ai pas vu de nerfs

(1) Pl. 8, fig. 4 k.

(2) Pl. 8, fig. 4 i.

(3) Pl. 8, fig. 4 e.

(4) Pl. 8, fig. 4 m m.

(5) Pl. 8, fig. 4 n n.

particuliers pour les cloisons interannulaires; peut-être m'ont-ils échappé.

4^e *Système nerveux viscéral*. Je n'ai représenté que les deux premières paires inférieure et supérieure des grands ganglions dentaires (1). Il est facile de voir que la disposition générale de ces parties est la même que dans les Néréides. La forme et la proportion des ganglions, des troncs et des commissures qui les unissent, présentent seulement quelques différences. La plus saillante consiste en ce que les premiers ganglions supérieurs présentent deux anneaux nerveux, au lieu d'un seul (2). Le nombre des nerfs partant de ce point diffère aussi sensiblement de ce que nous avons trouvé dans la Néréide; mais on voit que la disposition générale persiste, et que nous trouvons seulement ici des filets et des anastomoses transversales plus multipliées.

Sur d'autres préparations j'ai vu le réseau nerveux de la portion buccale de la trompe et l'anneau ganglionnaire placé dans le bourrelet fibreux, auquel aboutissent les aponévroses *b b* (3). La disposition générale rappelle ce que nous venons de voir dans la Néréide, mais je n'ai pas, à cette époque, reconnu les origines de l'ensemble du système.

J'ai découvert de même sur d'autres préparations les troisièmes paires inférieure et supérieure des ganglions dentaires, qui sont comme perdues dans les attaches des muscles. J'ai vu un filet se détacher de ces ganglions et longer l'œsophage au delà des glandes salivaires.

IV. *Nephtys* boulonnaise (*Nephtys bononensis*) (4).

1^o *Cerveau*. Le cerveau de cette *Nephtys* est comme partagé en deux portions distinctes. L'une de ces portions est placée dans

(1) Pl. 8, fig. 2.

(2) Pl. 8, fig. 2 i.

(3) Pl. 8, fig. 2.

(4) Cette espèce, que j'ai trouvée en assez grande abondance sur la côte de Boulogne, se distingue assez aisément de la *Nephtys Hombergi*. La taille est moindre; le nombre de ses anneaux ne dépasse pas 130 ou 140. Le lobe foliacé

la partie postérieure de la tête, dont elle occupe à peu près en largeur le tiers médian (1). C'est le cerveau proprement dit. Il est allongé, ovalaire, assez épais et présente sur les côtés en arrière deux petits enfoncements, dans lesquels sont logés de très petits globes oculaires (2). En avant, ce cerveau se bifurque et forme deux pédoncules qui se courbent sur les côtés pour se continuer avec des connectifs.

Je crois qu'on doit considérer comme appartenant au cerveau les masses nerveuses singulières qui occupent le devant de la tête et fournissent les nerfs antennaires. Ces masses sont, à ce qu'il m'a paru, au nombre de trois de chaque côté, et une septième masse médiane réunit l'un à l'autre ces deux groupes de ganglions, qui se rattachent en outre aux pédoncules du cerveau par un prolongement très court.

2° *Connectifs*. Les connectifs sont simples dans l'Annélide que nous examinons. Ils entourent de chaque côté l'œsophage, et viennent se réunir à la chaîne abdominale, après s'être légèrement renflés. Un ganglion très peu prononcé, placé vers le tiers antérieur, fournit les nerfs de la première paire de pieds. C'est là un fait fort curieux, en ce qu'on dirait que le premier ganglion de la chaîne abdominale s'est détaché de celle-ci et partagé en deux, pour aller se placer dans le voisinage de l'organe qu'il doit animer.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale* (3). Cette portion du supérieur est peu marqué; l'inférieur, au contraire, est bien développé et arrondi. Les grandes soies sont simples et non pas composées; mais elles sont coudées, élargies, creusées en gouttière, et finement dentelées à l'extrémité, ce qui représente la baïonnette de la *Nephtys* de Homberg. Les petites soies sont un peu renflées en fuseau à leur extrémité, qui est très creuse et cloisonnée à l'intérieur.

(1) Pl. 9, fig. 2 c.

(2) C'est à tort qu'on a regardé les *Nephtys* comme n'ayant que de simples taches pigmentaires au lieu d'organes de la vision. Le globe de l'œil est très petit, mais n'en existe pas moins. En observant par transparence de jeunes individus, j'ai vu de la manière la plus nette les cristallins entourés d'un pigment brun foncé.

(3) Pl. 9, fig. 2 ff.

système nerveux est très large, aplatie et formée de ganglions presque immédiatement soudés l'un à l'autre. Les deux premiers ganglions sont même confondus en une seule masse, d'où partent les nerfs des deuxième et troisième paires de pieds. Cette masse est presque partagée en deux par une large rainure, prolongée jusqu'au troisième ganglion et bornée antérieurement par un bourrelet qui semble être la continuation des connectifs. Le fond de cette rainure est très mince, et à moins d'une certaine précaution on l'enfonce très aisément. Alors les premiers ganglions semblent séparés en deux chaînes sur la ligne médiane et réunis, en avant, seulement par une commissure grêle, comme celle qu'on trouve chez les Tubicoles, dont nous parlerons plus loin.

4° *Nerfs de la chaîne ganglionnaire* (1). Les nerfs pédieux, fournis par cette chaîne, partent de la partie antérieure des ganglions dans les deux premiers anneaux, et des côtés du ganglion dans les anneaux suivants. Ils sont fort grêles, et en arrivant sur la marge de la cavité des pieds ils forment un ganglion proportionnellement assez gros, allongé et courbé en fer de cheval (2). Ce ganglion se termine antérieurement par une tête arrondie, d'où partent plusieurs très petits filets. En arrière, il contourne le pied et se prolonge en un nerf qui pénètre dans le pied, où il donne d'autres ganglions et d'autres filets.

Du même point que les nerfs pédieux partent des filets excessivement fins, qui se portent en divergeant aux masses musculaires du corps (3). Le nerf de la cloison interannulaire fait partie de cette espèce de pinceau nerveux dans les anneaux antérieurs. Il m'a semblé, en arrière, le voir sortir de l'étranglement qui sépare les ganglions ; mais je n'oserais affirmer qu'il en soit bien ainsi, à cause de la ténuité des objets, et de la difficulté toute spéciale que présente la dissection de cette partie du système nerveux (4).

(1) Pl. 9, fig. 9 gg, h h.

(2) Pl. 9, fig. 2 gg.

(3) Pl. 9, fig. 2 h h.

(4) Chez les Nephlys la chaîne abdominale est entourée d'une gaine fibreuse très brillante, qui se prolonge des deux côtés en une double lame fixée à la

5° *Système nerveux viscéral* (1). Le système nerveux viscéral de la *Nephtys* prend naissance sur le connectif par quatre racines, deux de chaque côté (2). Ces racines pénètrent immédiatement jusqu'aux membranes qui tapissent la bouche, se prolongent dans toute l'étendue de la portion buccale de la trompe, et aboutissent à un premier anneau ganglionnaire (3). Cet anneau est composé lui-même de deux demi-anneaux en arcade placés sur les côtés, et correspondant à la base antérieure des lèvres frangées que montre la trompe des *Nephtys* quand elle se renverse. Ces deux demi-anneaux s'anastomosent sur les lignes médianes supérieure et inférieure avec deux autres anneaux dont nous parlerons plus loin.

Dans leur trajet des connectifs à l'anneau *ee*, les racines du système nerveux viscéral ne m'ont paru donner naissance à aucun nerf, si ce n'est à un rameau anastomotique, qui les réunit l'un à l'autre vers le tiers postérieur.

Les racines dont nous venons de parler sont placées sur les côtés de la trompe, et les nerfs qu'on trouve dans la première portion de cet organe naissent tous de l'anneau ganglionnaire *ee*, qui compte autant de ganglions qu'il y a de troncs principaux. Ces troncs naissent donc en arrière pour revenir en avant.

J'en ai compté deux paires à la face inférieure de la trompe. Ceux qui forment la paire interne se prolongent presque tout près de l'orifice buccal ; ceux de la paire externe s'arrêtent à peu près à mi-chemin. Les uns et les autres se divisent en un grand nombre de branches, dont les ramifications forment un réseau analogue à celui que nous avait montré la *Néréide royale*.

A la face supérieure, on trouve trois troncs de chaque côté. Le tronc médian est très long, et ses dernières ramifications arrivent jusque dans le voisinage du cerveau, peut-être même jusqu'à la lèvre supérieure. En outre, ce même tronc présente vers son tiers

ligne marquée par le bord inférieur des pieds. Les nerfs adhèrent à cette lame, en sorte qu'il est difficile de les isoler.

(1) Pl. 9, fig. 3.

(2) Pl. 9, fig. 3 *dd*, *d' d'*.

(3) Pl. 9, fig. 3 *ee*.

antérieur un ganglion d'où part un filet anastomotique qui le réunit à la racine externe du même côté. Les deux autres troncs supérieurs sont bien plus petits que le précédent, surtout le tronc interne. D'ailleurs les branches et ramifications de ces trois nerfs principaux forment à la surface supérieure de la trompe un réseau aussi serré que celui qui existe à la face inférieure.

Chacun des ganglions de l'anneau *ee* envoie en arrière un filet assez fort, qui, toujours accolé aux parois internes de la trompe, pénètre dans un enfoncement correspondant à la saillie des lèvres frangées (1). Au fond de ce repli se trouve un second anneau ganglionnaire (2) semblable au précédent, et présentant le même nombre de ganglions; c'est à ces ganglions qu'aboutissent les filets partis de l'anneau précédent. A leur tour, les ganglions du second anneau produisent d'autres filets, qui se portent à un troisième anneau logé dans une forte gaine fibreuse sur le bord postérieur de l'enfoncement, et correspondant par conséquent à la base postérieure des lèvres (3). Celui-ci est formé par deux gros ganglions allongés, occupant chacun tout un côté de la trompe, réunis sur la ligne médiane inférieure par un filet très grêle, et sur la ligne médiane supérieure par un filet plus gros commun aux trois anneaux.

C'est du troisième anneau et sur les côtés que se détachent deux paires de gros troncs nerveux destinés à la portion œsophagienne de la trompe. Les troncs externes ou supérieurs (4) se prolongent manifestement jusque sur l'intestin. Les troncs internes ou inférieurs (5) se terminent avant d'arriver à l'intestin par quelques petits rameaux qui semblent se perdre sur la muqueuse. Tous les quatre d'ailleurs sont à leur origine d'un assez fort diamètre, et composés manifestement d'une suite de très petits ganglions disposés en chapelet très serré, d'où se détachent

(1) Cette partie de la trompe des *Nephtys* correspond à la portion dentaire de la trompe des *Néréides*.

(2) Pl. 9, fig. 3 *f*.

(3) Pl. 9, fig. 3 *g*.

(4) Pl. 9, fig. 3 *h*.

(5) Pl. 9, fig. 3 *i*.

à angle droit de très petits filets nerveux destinés aux muscles puissants de cette partie de la trompe. Un peu avant d'arriver à la base des denticules, les troncs dont il s'agit deviennent lisses, et diminuent progressivement de volume, tout en continuant à fournir des nerfs très rapprochés et très fins.

V. *Phyllodocé clavigère* (*Phyllodoce clavigera*, Aud. et Edw.).

1° *Cerveau*. Dans cette Annélide, le cerveau forme une petite masse oblongue, dont les lobes sont très peu ou pas du tout marqués (1).

2° *Connectifs*. Les connectifs sont assez épais, renflés en un ganglion allongé vers le milieu de leur trajet (2), et aboutissent au premier ganglion, qui est profondément échancré en avant et qui semble ainsi partagé en deux moitiés.

3° *Chaîne ganglionnaire* (3). Elle se compose de ganglions allongés transversalement, très rapprochés, et comme soudés en avant, et qui, en arrière, s'allongent dans le sens longitudinal, et s'écartent assez pour qu'on distingue les connectifs.

4° *Système nerveux viscéral*. Ce système prend naissance de chaque côté par trois racines qui partent toutes du ganglion latéral des connectifs. Ces racines se prolongent tout le long de la trompe sous la forme de six filets très fins, parallèles et à peu près également espacés. J'ai pu distinguer surtout vers la partie postérieure quelques filets transversaux excessivement fins, qui m'ont semblé fournis par de très petits ganglions. A l'extrémité de la trompe, on trouve un anneau formé par un nerf très grêle portant six ganglions, auxquels aboutissent les nerfs décrits plus haut.

La petitesse des parties m'a empêché de reconnaître clairement si le système dont nous parlons se prolonge au delà de cet anneau; mais je suis porté à le croire.

(1) Pl. 9, fig. 5 a.

(2) Pl. 9, fig. 5 c c.

(3) Pl. 9, fig. 9 b.

VI. Glycère blanchâtre (*Glycera albicans*, Nob.)

1° *Cerveau* (1). Le cerveau de cette Annélide est très légèrement bilobé ; il fournit en avant deux nerfs qui vont se ramifier dans le muffle pointu de l'animal, et fournissent les filets antennaires.

2° *Connectifs* (2). Les connectifs sont simples, très grêles. Je n'en ai vu sortir aucun nerf se dirigeant vers les muscles des cloisons ; mais je suis porté à croire que ces nerfs m'ont échappé.

3° *Chaîne abdominale* (3). Les ganglions antérieurs de cette chaîne sont très rapprochés les uns des autres, et paraissent comme soudés. Plus en arrière, ils s'écartent davantage, diminuent de largeur, et prennent plus de longueur. Chacun d'eux m'a semblé ne fournir qu'une seule paire de nerfs qui aboutissent aux pieds correspondants.

4° *Système nerveux viscéral*. Il naît sur le connectif par quatre paires de racines très grêles, qui aboutissent à un premier anneau nerveux formé par un filet très grêle, et présentant un nombre double de petits ganglions (4). De chacun d'eux se détache un filet qui se prolonge tout le long de la trompe, sans que j'aie pu, peut-être à cause de la petitesse des parties, voir se détacher de ces troncs la moindre ramification. A la hauteur des dents, on trouve un second anneau nerveux semblable au premier (5) ; puis, enfin, un troisième anneau, dont les ganglions, plus gros et allongés, reçoivent ou deux, ou trois filets venus de l'anneau précédent (6).

VII. Glycère trompeuse (*Glycera fallax*, Nob.).

Dans cette espèce, le cerveau est plus profondément bilobé, et les connectifs, plus épais, fournissent, vers le milieu de leur

(1) Pl. 9, fig. 4 a.

(2) Pl. 9, fig. 4 c c.

(3) Pl. 9, fig. 6 b.

(4) Pl. 9, fig. 6 d d.

(5) Pl. 9, fig. 6 f f.

(6) Pl. 9, fig. 6 g g.

trajet, un nerf qui se porte en dehors vers les muscles du corps. La chaîne abdominale commence en avant par un très gros ganglion allongé, mais plus large en avant qu'en arrière; le second est déjà bien plus long que large, et ses connectifs sont bien distincts. Vers le milieu du corps, les ganglions sont bilobés, ou plutôt les deux ganglions latéraux d'où résulte le ganglion central ne sont plus réunis que par une petite portion de leur étendue.

Je n'ai pas étudié le système nerveux viscéral de cette espèce.

VIII. Goniade minuscule (*Goniada minuscula*, Nob.).

Le cerveau de cette très petite espèce est légèrement bilobé et réuni à la chaîne ganglionnaire abdominale par des connectifs assez épais, donnant un nerf aux muscles du corps vers le milieu de leur trajet. La chaîne abdominale est formée de ganglions très rapprochés, et dont la disposition rappelle ce que j'ai figuré pour la *Nereis regia*. Je n'ai vu sortir de ces ganglions que les nerfs pédieux.

IX. Malacocère de Girard (*Malacoceros Girardi*, Nob.).

1° *Cerveau* (1). Le cerveau de cette Annélide se compose de deux petits ganglions allongés, réunis par leur pointe sur la ligne médiane. De chacun d'eux part un filet nerveux qui pénètre dans l'antenne.

2° *Connectifs*. Les connectifs semblent d'abord n'être qu'un prolongement des ganglions du cerveau. Vers le milieu de leur trajet, ils se renflent de chaque côté en un fort ganglion (2) qui fournit les racines du système nerveux viscéral, et de plus un nerf assez gros qui se rend aux cirrhes tentaculaires. Au delà de ce ganglion, les connectifs contournent l'œsophage en conservant à peu près le même diamètre, et se continuent avec les deux moitiés de la chaîne ganglionnaire.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale* (3). Celle-ci se compose

(1) Pl. 10, fig. 1 d.

(2) Pl. 10, fig. 1 ee.

(3) Pl. 10, fig. 1 gg.

de deux séries de ganglions peu marqués, réunis sur la ligne médiane, excepté dans le premier anneau, par des commissures courtes, mais très grêles, et très nettement distinctes des ganglions eux-mêmes. En avant, les deux moitiés de la chaîne semblent n'être que la continuation des connectifs du cerveau, qui augmenteraient progressivement de diamètre, et ne présenteraient de renflements ganglionnaires que dans le second anneau. C'est du quatrième au huitième anneau que cette portion du système nerveux présente le plus de développement. Dans cette portion, les connectifs sont presque aussi larges et aussi épais que les ganglions eux-mêmes. Au delà les connectifs deviennent de plus en plus grêles; les ganglions diminuent aussi progressivement de volume et deviennent fusiformes.

Chaque ganglion de la chaîne fournit un nerf pédieux très grêle, dont le ganglion de renforcement est caché dans la cavité du pied (1).

4° *Système nerveux viscéral*. Le système nerveux viscéral naît des ganglions des connectifs, qui fournissent chacun une racine à peu près aussi forte que le connectif lui-même (2). Arrivées à la trompe, ces deux racines pénètrent entre les deux couches de muscles qui la composent, se recourbent d'avant en arrière, et sont réunies par deux anneaux nerveux simples, d'où je n'ai vu partir aucun filet, probablement à cause de la ténuité de ces ramifications.

X. *Aonie foliacée* (*Aonia foliacea*, Aud. et Edw.).

Le système nerveux de cette espèce ressemble beaucoup à celui de la précédente; cependant le cerveau (3) n'est plus ici qu'un renflement allongé et très peu marqué des connectifs, qui, dans la première portion de leur trajet, sont extrêmement grêles. Les ganglions latéraux sont oblongs, et je n'en ai vu sortir que les nerfs tentaculaires, qui sont assez fins. En arrière de ces gan-

(1) Pl. 40, fig. 4 *hh*.

(2) Pl. 40, fig. 4 *ee*.

(3) Pl. 40, fig. 2 *c*.

glions, les connectifs sont plus forts (1) ; ils s'unissent directement aux premiers ganglions de la chaîne qui sont entièrement séparés l'un de l'autre. Les seconds ganglions de la chaîne sont réunis par une commissure très courte et très grêle ; il en est à peu près de même des suivants, et comme les connectifs sont très larges et les ganglions peu marqués, il en résulte que la chaîne abdominale entière semble formée de deux bandelettes réunies dans chaque anneau par de très petits filets transverses (2). Les nerfs qui partent de cette chaîne abdominale ressemblent à ceux de l'espèce précédente.

XI. Lysidice à collier (*Lysidice torquata*, Nob.).

Je n'ai eu ni assez de temps ni un assez grand nombre d'individus pour étudier avec détail le système nerveux de cet Eunicien ; mais ce que j'en ai vu m'a paru assez important pour reproduire ici le croquis que j'en avais tracé.

Le *cerveau* (3) se compose de deux ganglions presque sphériques soudés sur la ligne médiane, et d'où je n'ai vu partir que deux petits nerfs, qui vont se ramifier dans la portion antérieure de la tête.

Les *connectifs* (4) sont aplatis, et d'un diamètre à peu près égal dans toute leur étendue.

La *chaîne ganglionnaire abdominale* (5) est large ; les ganglions en sont épais et assez distincts ; les connectifs courts, et soudés sur la ligne médiane.

Le *système nerveux viscéral* (6) naît du cerveau lui-même par deux racines assez fortes, qui, arrivées au-dessus de la naissance de l'œsophage, se réunissent dans un petit ganglion bilobé. De ce point partent sur les côtés deux troncs qui contournent de haut en bas l'étranglement qui sépare la bouche de la portion dentaire

(1) Pl. 10, fig. 2 *dd*.

(2) Pl. 10, fig. 2 *ee*.

(3) Pl. 9, fig. 6 *b*.

(4) Pl. 9, fig. 6 *cc*.

(5) Pl. 9, fig. 6 *d*.

(6) Pl. 9, fig. 6.

de la trompe. Deux autres troncs plus forts longent la trompe en dessus, et, arrivés vers le milieu, forment chacun un ganglion d'où partent des nerfs qui pénètrent dans la trompe, et un filet qui descend sur le côté de l'œsophage.

XII. Aphrodite hérissée (*Aphrodita aculeata*, Baster).

1° *Cerveau*. Le cerveau de cette Aphrodite est à peu près quadrilatère, légèrement étranglé sur les côtés, plus épais et un peu échancré en arrière (1). Les deux substances du système nerveux des Annélides sont ici bien distinctes, l'intérieure étant d'un blanc très prononcé, et l'extérieure d'une couleur brun rougeâtre. Cette dernière forme sur les côtés, à la partie postérieure du cerveau, deux petits lobes à peu près sphériques, rattachés à la masse cérébrale par un très court pédicule.

Les nerfs du cerveau sont au nombre de trois antérieurement, et ils se rendent dans les antennes; les deux nerfs latéraux sont beaucoup plus gros que le nerf médian. Les yeux sont immédiatement appliqués sur le cerveau, ou au moins sur la dure-mère, et l'on distingue seulement une portion de substance blanche intérieure qui traverse la substance brune pour arriver jusqu'au globe oculaire, et qui représente par conséquent les nerfs optiques.

2° *Connectifs*. Les connectifs sont simples (2). Ils naissent de chaque côté, et sur les angles postérieurs du cerveau, par deux filets excessivement grêles, qui forment au sortir de la dure-mère deux ganglions en croissant. De ces ganglions part un filet qui se renfle légèrement un peu au delà de son origine, et se bifurque ensuite: l'une des branches sert de racine au système nerveux viscéral; l'autre se porte aux muscles du corps, et j'ai pu suivre ses ramifications jusque vers la seconde paire de pieds.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale* (3). Si nous examinons

(1) Pl. 8, fig. 3 c.

(2) Pl. 8, fig. 3 d d.

(3) Pl. 8, fig. 3 f f.

cette chaîne vers le douzième anneau, nous la voyons composée de ganglions oblongs placés sur la ligne médiane, et réunis par des connectifs distincts, mais tenant l'un à l'autre par leurs enveloppes. Plus antérieurement, ces ganglions deviennent plus épais, plus longs, et leurs connectifs se raccourcissent. Enfin les deux premiers ganglions se séparent complètement sur la ligne médiane, et forment de chaque côté deux groupes composés chacun de deux masses allongées distinctes, d'où partent les nerfs de trois premières paires de pieds. Entre ces deux groupes de ganglions, il n'existe pas même une grêle commissure. En arrière, la chaîne ganglionnaire se continue jusqu'à l'extrémité du corps en conservant les caractères que nous venons d'indiquer; seulement les ganglions deviennent moins prononcés et plus allongés.

Nerfs de la chaîne. Ces nerfs sont au nombre de trois paires, qui partent des ganglions et non des connectifs.

Les nerfs pédieux (1) sont assez gros. Ils sortent de la partie postérieure du ganglion, se dirigent vers les pieds sans donner de filets, et leur ganglion de renforcement est assez éloigné de l'orifice de la cavité pédieuse. Là ils se bifurquent, et tandis qu'une des ramifications s'enfonce dans le pied, une autre se porte à travers les muscles des téguments de cet organe. C'est la seule branche figurée ici; c'est elle qui fournit en arrière un petit filet qui va rejoindre à travers la cloison interannulaire un autre petit filet venu du pied placé en arrière.

Le nerf pédieux du premier pied de chaque côté semble partir du connectif lui-même (2). Il passe en dessous de ce tronc nerveux, et remonte le long de la trompe pour se porter à l'organe qu'il doit animer. C'est lui que Cuvier avait pris pour un *nerf récurrent*.

Les *nerfs musculaires* (3) sortent de la portion antérieure du ganglion, et vont se distribuer aux puissantes couches musculaires placées sur les côtés du corps de l'Annélide,

(1) Pl. 8, fig. 3 *g g*.

(2) Pl. 8, fig. 3 *g' g'*.

(3) Pl. 8, fig. 3 *h h*.

Les *nerfs musculo-cutanés* (1) naissent entre les précédents, traversent les couches musculaires, auxquelles ils fournissent plusieurs filets très fins, et vont s'accoler à la face interne des téguments, où ils forment sans doute un réseau semblable à celui que nous avons trouvé chez les Néréides.

Ce n'est qu'à partir du sixième anneau que les nerfs musculaires et musculo-cutanés sont distincts. Dans le cinquième et le sixième, ils naissent par un seul tronc de la partie antérieure du ganglion (2). Dans les quatre premiers, les trois paires de nerfs sont d'abord réunies, et s'isolent par des bifurcations successives.

4° *Système nerveux viscéral* (3). Ce système prend naissance sur le filet, qui se détache du ganglion du connectif au point où ce filet est lui-même un peu renflé. Il descend obliquement sur les côtés de la portion buccale de la trompe, et forme un premier petit ganglion, d'où irradie plusieurs filets. L'un de ces derniers remonte d'arrière en avant, et va passer sous le cerveau. Je l'ai suivi bien au delà de cet organe, et je puis assurer qu'il n'a avec lui aucune connexion.

Le nerf viscéral, en sortant du premier ganglion, a augmenté de volume. Arrivé entre les deux puissants muscles rétracteurs de la trompe, il forme un gros ganglion allongé qui envoie des nerfs à ces deux muscles; puis le tronc principal se porte plus en arrière et toujours sur les côtés, fournit quelques petits filets en diminuant de volume, forme un troisième ganglion, et va se plonger dans la portion cartilagineuse de la trompe (correspondant aux portions dentaire et pharyngienne), où je n'ai pu le suivre.

XIII. Polynoe écaillée (*Polynoe squammata*, Savigny).

1° *Cerveau*. Ici le cerveau présente la forme d'un triangle dont la pointe serait tournée en avant (4) et dont la base serait légèrement échancrée. Il est manifestement renflé en arrière, et forme deux lobes, sur lesquels sont placés les yeux.

(1) Pl. 8, fig. 3 *ii*.

(2) Pl. 8, fig. 3 *hi*, *hi*.

(3) Pl. 8, fig. 4.

(4) Pl. 9, fig. 4 *b*.

Comme dans l'Aphrodite, les nerfs antérieurs du cerveau sont au nombre de trois, et se rendent aux antennes.

2° *Connectifs* (1). Comme dans l'Aphrodite, les connectifs sont simples, et portent près du cerveau un petit ganglion qui fournit un nerf aux cirrhes tentaculaires; puis ils vont rejoindre en arrière la masse formée par la réunion du premier et du second ganglion.

3° *Chaîne nerveuse abdominale* (2). Elle forme sur la ligne médiane une bandelette épaisse plus large antérieurement, présentant dans toute sa longueur une petite gouttière longitudinale, et des renflements qui correspondent aux origines des nerfs pédieux. Ceux-ci (3), en se dirigeant vers les pieds correspondants, donnent aux muscles quelques petits filets qui remplacent peut-être les deux nerfs que nous avons vus dans l'Aphrodite: car ici je n'en ai trouvé aucune trace. A leur extrémité, les nerfs pédieux se comportent comme ceux de l'espèce précédente. Celui qui se rend au premier pied naît à côté du connectif (4), et semble, au premier coup d'œil, fourni par ce tronc nerveux lui-même.

XIV. Cirrhatule brunâtre (*Cirrhatulus fuscescens*, Johnston).

1° *Cerveau* (5). Il se compose de deux lobes bien distincts réunis sur la ligne médiane, et envoyant en avant deux longs filets qui arrivent jusque vers l'extrémité de la tête.

2° *Connectifs* (6). Les connectifs, extrêmement grêles, sont placés presque immédiatement au-dessous de la peau, et se portent assez loin en arrière avant de se réunir à la chaîne ganglionnaire abdominale, d'où il résulte que l'anneau œsophagien est proportionnellement plus grand que dans la plupart des autres Annélides. Sur les côtés et vers le tiers postérieur de ces connec-

(1) Pl. 9, fig. 4 *cc*.

(2) Pl. 9, fig. 4 *dd*.

(3) Pl. 9, fig. 4 *ee*.

(4) Pl. 9, fig. 4 *e'e'*.

(5) Pl. 6, fig. 6 *a*.

(6) Pl. 6, fig. 6 *b*.

tifs, on voit un nerf très grêle qui se porte vers les muscles du corps, et qui forme un très petit ganglion avant de se diviser.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale*. Cette portion du système nerveux des Cirrhatules présente une disposition fort curieuse, et que nous retrouverons plus loin chez les Clymènes. Lorsqu'on conserve la dure-mère, la chaîne abdominale semble ne constituer qu'une bandelette à bords parallèles, et d'une épaisseur uniforme dans toute son étendue. En fendant la dure-mère, on trouve que la substance nerveuse isolée est disposée à peu près de même; mais dans l'épaisseur de la bandelette, on distingue nettement une double chaîne de ganglions réunis par des connectifs longitudinaux et par des commissures transverses (1). Ces parties sont comme noyées dans une substance d'une couleur jaune ferrugineuse, dont elles se distinguent par leur teinte blanche. A chaque paire de ganglions correspond une paire de nerfs; ceux-ci se bifurquent à peu de distance de la chaîne, et une de leur branche se rend au pied correspondant, tandis que l'autre se perd dans les muscles.

4° *Système nerveux viscéral*. Je n'ai vu d'autres traces de ce système que deux très petits filets partant en arrière du cerveau et se portant aux parois de la trompe; encore la petitesse des parties est telle que je ne puis être bien certain de ce fait.

XV. Arénicole des pêcheurs (*Arenicola piscatorum*, Lamarck).

1° *Cerveau* (2). Le cerveau de cette Annélide est bien distinct et formé par une seule masse qui occupe presque exactement l'extrémité de la tête. Je n'en ai vu partir aucun autre nerf que celui qui se rend aux organes auditifs (3). Ces mêmes organes sont rattachés à la dure-mère très épaisse qui entoure le cerveau par deux ligaments très forts.

2° *Connectifs* (4). Ils sont simples, et je n'en ai vu sortir

(1) Pl. 6, fig. 7.

(2) Pl. 9, fig. 7 a.

(3) Pl. 9, fig. 7 e e.

(4) Pl. 9, fig. 7 b b.

d'autres nerfs que deux filets très petits, très difficiles à distinguer des ligaments et faisceaux musculaires. Ils naissent en dessous, un peu en arrière du cerveau (1), et pourraient bien être les racines du système nerveux viscéral.

3° *Chaîne ganglionnaire*. (2). Elle est composée de ganglions allongés assez espacés et réunis par de larges connectifs soudés en bandelette. Chacun de ces ganglions donne naissance de chaque côté à deux nerfs dont l'un va au pied et l'autre aux muscles du corps.

XVI. Clymène tronquée (*Clymene truncata*, Nob.).

1° *Cerveau*. Il est bilobé, très petit et envoie en avant deux filets nerveux (3).

2° *Connectifs*. D'abord très grêles, les connectifs augmentent de volume en contournant la trompe, autour de laquelle ils forment un large anneau. Le côté externe de leur tiers postérieur est hérissé de très petits filets nerveux qui se portent aux muscles voisins.

3° *Chaîne ganglionnaire*. La chaîne ganglionnaire de cette Annélide rappelle un peu celle des Cirrhatules. Comme chez cette dernière, on trouve une bandelette à bords parallèles formée de substance extérieure, et dans laquelle sont comme noyés les ganglions (4). Mais entre ces ganglions on ne distingue ni connectifs ni commissure, probablement parce qu'ici la couleur des deux substances se ressemble beaucoup. De plus, les ganglions sont ici extrêmement multipliés. A chaque pied correspond une paire de ganglions volumineux, et qui se touchent sur la ligne médiane. Ce sont eux qui fournissent des nerfs pédieux d'un assez fort diamètre. Mais dans le reste de l'anneau on trouve tout le long de la bandelette de très petits ganglions qui paraissent entièrement isolés, et dont chacun envoie aux muscles voisins un très petit filet nerveux.

(1) Pl. 9, fig. 7 d d.

(2) Pl. 9, fig. 7 c c.

(3) Pl. 6, fig. 7.

(4) Pl. 6, fig. 8.

4° *Système nerveux viscéral* (1). Je regarde comme étant les racines de ce système deux petits filets qui sortent en arrière du cerveau, pour se porter à la trompe, ainsi que six ou sept autres filets excessivement ténus, qui partent du tiers supérieur des connectifs dans la même direction. Mais je n'ai pu distinguer sur la trompe elle-même aucun nerf en communication avec ces racines.

XVII. Aricinelle sanglante (*Aricinella sanguinolenta*, Nob.) (2).

Dans ce genre nouveau, qui se rapproche beaucoup du précédent, j'ai trouvé un cerveau et une chaîne abdominale qui rappelaient assez bien ce qu'on voit chez les Clymènes. Toutefois je ne vois pas dans mes notes qu'il soit question de cette multitude de petits filets nerveux sortant, soit de la chaîne abdominal, soit des connectifs.

XVIII. Térébelle coquillière (*Terebella conchilega*, Savigny).

1° *Cerveau*. Le cerveau est formé de deux ganglions allongés fusiformes, qui semblent n'être que des renflements des connectifs, et dont les pointes se rejoignent sur la ligne médiane (3). Il en sort trois ou quatre paires de nerfs qui pénètrent dans le bourrelet, d'où partent les cirrhes préhensiles, et qui m'ont paru se distribuer à ces cirrhes.

2° *Connectifs* (4). Les connectifs, extrêmement courts, se renflent fortement en arrière pour s'unir à la chaîne ganglionnaire abdominale. Ils forment un anneau étroit accolé à la trompe.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale*. La chaîne ganglionnaire est ici très remarquable, en ce qu'elle présente réunies des dispositions qu'on trouve séparées partout ailleurs.

(1) Pl. 6, fig. 7.

(2) Le genre Aricinelle se distingue surtout des Clymènes par la régularité de ses anneaux, et parce que ses deux extrémités sont également dépourvues des armures comme cartilagineuses, si remarquables chez les Clyméniens.

(3) Pl. 10, fig. 1 d d.

(4) Pl. 10, fig. 4 e e.

A. Dans toute l'étendue de la portion thoracique du corps, cette chaîne rappelle ce que nous avons trouvé chez les Annélides Errantes les plus caractérisées (*Néréides*, *Lysidice*, etc.) (1). Elle est simple, et ses ganglions, peu marqués, sont rattachés les uns aux autres par des connectifs distincts, mais dont les enveloppes sont adhérentes. De ces ganglions part, en avant, une paire de nerfs qui se perdent immédiatement dans les tissus voisins. De plus, chacun d'eux donne naissance aux nerfs pédieux. Ceux-ci sont assez forts et presque collés aux téguments, auxquels ils fournissent de très petits ramuscules qui m'ont paru former un réseau cutané. Arrivés sur le bord de la rame inférieure, les nerfs pédieux se bifurquent. Le rameau postérieur se perd sur les bords de la rame inférieure. Le rameau supérieur longe cette rame et arrive près de la cavité de la rame supérieure; il se renfle en un ganglion de renforcement très prononcé qui donne des nerfs aux muscles moteurs du pied.

B. Dans la portion abdominale du corps, la chaîne ganglionnaire se partage en deux chapelets latéraux, réunis par des commissures courtes et grêles qui rappellent ce que nous avons vu chez les Aonies et les Malacocères (2). Ici les ganglions sont allongés, et je ne leur ai vu fournir que des nerfs pédieux, qui vont au delà de la rame inférieure former leur ganglion de renforcement et se bifurquer.

1° *Système nerveux viscéral*. Du point où le cerveau se continue en connectif, se détache un petit filet qui aboutit à un ganglion placé sur la trompe. Celui-ci, à son tour, fournit un petit filet qui se dirige en dedans. C'est là tout ce que j'ai pu voir de ce système dans les Térébelles.

XIX. Sabelle éventail (*Sabellata flabellata*, Savigny).

1° *Cerveau*. Le cerveau de cette Sabelle se compose de deux paires de ganglions disposées presque horizontalement et que

(1) Pl. 40, fig. 4 ff.

(2) Pl. 40, fig. 4 gg.

réunit sur la ligne médiane une commissure très grêle (1). Les deux ganglions internes (2) fournissent en avant deux filets, qui vont se ramifier dans la portion supérieure et moyenne du voile qui entoure la base des branches. Les ganglions externes (3) donnent un petit filet pareil, et de plus un gros tronc qui se porte à la base des branchies et se distribue à ces organes. En outre, ces ganglions cérébraux externes portent chacun un œil d'un brun foncé, trop peu marqué dans la figure.

2° *Connectifs* (4). Ils sont extrêmement courts et semblent ne former qu'un simple étranglement entre les ganglions externes du cerveau et les premiers ganglions de la chaîne ventrale.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale*. Cette chaîne est double dans toute l'étendue du corps. Le premier ganglion thoracique est placé immédiatement au-dessous du cerveau (5), et de cette disposition, jointe à la brièveté des connectifs, il résulte que l'anneau œsophagien est ici très petit et de forme presque carrée.

Les autres ganglions thoraciques (6) sont allongés, assez gros, réunis dans le sens longitudinal par de forts connectifs, et dans le sens transversal par des commissures très grêles. Chacun d'eux donne naissance à un très petit filet musculaire placé en arrière du nerf pédieux. Celui-ci est très grêle et se porte jusqu'au pied correspondant sans donner, à ce qu'il m'a paru, aucun filet. Au reste, la difficulté extrême que présentent ces recherches dans la Sabelle éventail peut fort bien m'avoir empêché de reconnaître l'existence de ces filets. Le ganglion de renforcement est très petit et placé sur le bord de la rame pourvue de soies mobiles.

Dans la portion abdominale du corps, les deux chaînes latérales se rapprochent. Ici les ganglions deviennent très petits (7),

(1) Pl. 40, fig. 3.

(2) Pl. 40, fig. 3 *ee*.

(3) Pl. 40, fig. 3 *ff*.

(4) Pl. 40, fig. 3 *gg*.

(5) Pl. 40, fig. 3 *hh*.

(6) Pl. 40, fig. 3 *ii*.

(7) Pl. 40, fig. 3 *kk*.

et les connectifs, les commissures, les nerfs pédieux sont d'une finesse extrême.

4^o *Système nerveux viscéral*. De chaque côté du cerveau les deux ganglions fournissent chacun, en arrière, un très petit filet, qui aboutit à un petit ganglion sphérique, soudé avec un second ganglion pareil (1). Celui-ci donne à la trompe deux ou trois petits nerfs, dont les ramifications excessivement fines se perdent bientôt dans l'épaisseur de l'organe.

XX. *Leiobranche modeste* (*Leiobranchus modestus*, Nob.) (2).

Dans ce genre nouveau, très voisin des Sabelles, je n'ai pu voir que la chaîne abdominale. Elle est double comme dans le genre précédent, mais les deux moitiés en sont proportionnellement plus rapprochées de la ligne médiane.

XXI. *Protule désirée* (*Protula desiderata*, Nob.).

Dans cette espèce de Protule, le cerveau est composé seulement de deux masses un peu bilobées, placées l'une à droite, l'autre à gauche de la ligne médiane, et réunies par une commissure très grêle. J'en ai vu partir quelques filets nerveux qui se rendent au voile mobile, et un gros nerf destiné aux branchies. Les connectifs sont aussi courts que dans la Sabelle éventail. La chaîne abdominale est double. Ses premiers ganglions sont très gros, et les nerfs pédieux correspondants, très courts, donnent un ganglion de renforcement volumineux, d'où partent deux nerfs séparés pour les rames du pied. La commissure qui réunit ces premiers ganglions est forte, et m'a semblé présenter dans son milieu un ganglion allongé. Ce fait, s'il est exact, serait tout à fait exceptionnel; aussi je ne le présente qu'en faisant les plus amples réserves. Les autres ganglions de la portion thoracique du corps n'offrent rien de bien remarquable; ils sont placés sur

(1) Pl. 10, fig. 3.

(2) Le genre *Leiobranche* se distingue principalement des Sabelles en ce que les branchies, au lieu d'être divisées, sont réunies en deux demi-éventails latéraux, dont la surface interne est hérissée de villosités respiratrices.

deux lignes parallèles, et diminuent rapidement de volume. Dans la portion abdominale, ils deviennent extrêmement petits, et se rapprochent un peu. On comprend que les nerfs, les commissures et les connectifs dépendants de ces ganglions, présentent à peu près le même rapport, et qu'ils sont beaucoup plus grêles dans la portion abdominale que dans la portion thoracique du corps.

XXII. Serpule contournée (*Serpula contortuplicata*, Lin.).

1° *Cerveau* (1). Le cerveau de cette Serpule est composé de deux lobes assez gros, séparés par un étranglement et donnant chacun en avant deux petits filets à la lèvre supérieure. Sur les côtés, ces lobes se prolongent en un tronc nerveux considérable, qui s'étend tout le long de la base des branchies en diminuant de volume, et en se partageant en autant de filets qu'il y a de cirrhes branchiaux (2). Un peu avant que cette division commence, un petit filet se détache du tronc, revient en arrière, et se porte à l'opercule. Il est à remarquer que ce nerf présente à peu près le même volume des deux côtés, bien qu'un seul des tentacules soit, comme on le sait, développé en opercule.

2° *Connectifs* (3). Les connectifs naissent en arrière et en dessous du cerveau; ils sont gros, assez courts, et je n'ai aperçu, soit ici, soit ailleurs, aucune trace de racines d'un système nerveux viscéral. Je suis loin pour cela de vouloir nier l'existence de ce système. Toute la portion antérieure du système nerveux des Serpules est enveloppée de masses musculaires et ligamenteuses, dont la résistance est de beaucoup plus considérable que celle des organes qu'il s'agit d'isoler. En outre, la couleur de toutes ces parties est exactement la même. De là naissent dans la dissection des difficultés extrêmes, et il serait très possible, par conséquent, que les filets très fins et les ganglions très petits d'un système nerveux viscéral m'eussent échappé.

3° *Chaîne ganglionnaire abdominale*. Elle est double ici comme

(1) Pl. 40, fig. 5 a.

(2) Pl. 40, fig. 5 b b.

(3) Pl. 40, fig. 5 c c.

dans les genres précédents. Les deux moitiés, très écartées dans le milieu du thorax, se rapprochent aux deux extrémités de cette portion du corps, et dans l'abdomen elles sont à peu près parallèles.

Les deux premiers ganglions (1) sont sensiblement plus gros que les suivants. La commissure qui les unit est grêle et courbée autour de l'œsophage. Du côté externe de ces ganglions sortent deux nerfs, qui se rendent isolément aux deux rames du premier pied. Du bord antérieur part de chaque côté un gros tronc, qui marche latéralement le long de l'œsophage, et qui, arrivé dans la lèvre inférieure, forme un petit ganglion (2) d'où partent les filets qui se rendent au voile mobile inférieur. Les autres ganglions thoraciques (3) sont allongés, réunis par des connectifs dont le diamètre va en diminuant, et par des commissures très fines. Chacun d'eux fournit sur le côté un seul tronc pédieux pourvu de son ganglion de renforcement, d'où partent deux filets destinés aux deux rames du pied.

Les ganglions abdominaux (4) sont plus petits, plus rapprochés; leurs commissures, leurs connectifs, leurs nerfs, sont plus grêles que ceux des ganglions thoraciques, mais disposés de la même manière.

XXIII. Vermilie triquètre (*Vermilia triquetra*, Lamarck).

Bien que la petitesse des parties m'ait empêché d'étudier le système nerveux de cette Annélide avec autant de détail que celui de la précédente, il est évident qu'il présente avec ce dernier la plus grande ressemblance. Le cerveau (5) est un peu plus allongé, et, indépendamment du tronc branchial, ne m'a paru donner en avant qu'un seul filet labial. Les deux moitiés de la *chaîne ganglionnaire* sont encore plus écartées l'une de l'autre dans le

(1) Pl. 10, fig. 5 *dd*.

(2) Pl. 10, fig. 5 *d'd'*.

(3) Pl. 10, fig. 5 *dd*.

(4) Pl. 10, fig. 5 *ee*.

(5) Pl. 10, fig. 6 *a*.

thorax (1), se rapprochent en avant et en arrière de cette partie du corps, et redeviennent parallèles dans l'abdomen (2). Les ganglions en sont plus petits ; les connectifs et les commissures plus grêles. Les nerfs présentent d'ailleurs la même disposition.

XXIV. Siponcle commun (*Sipunculis communis*, Blainville).

Il serait encore difficile, dans l'état actuel de la science, de bien préciser la place qui revient aux Siponcles dans nos cadres zoologiques ; il est toutefois évident qu'ils ont été à tort placés parmi les Rayonnés, et qu'ils doivent venir prendre place parmi les Annelés inférieurs.

M. Blanchard a représenté le système nerveux d'un Siponcle (3) comme très semblable à celui que j'avais trouvé précédemment dans l'Échiure ; et sur plusieurs points, entre autres pour ce qui regarde le cerveau et la chaîne ganglionnaire, mes recherches s'accordent avec celles de ce naturaliste. Nous différons toutefois sur un point important. Au lieu d'un système viscéral représenté par un long filet qui accompagnerait l'intestin, et aboutirait à un ganglion anal, j'ai trouvé dans le Siponcle commun un nerf sortant de chaque côté des connectifs, tout près du cerveau, et renflé en une chaîne de petits ganglions d'où sortent des filets qui se perdent bientôt dans les tissus de la trompe (4). Je suis d'autant plus certain de ce fait que son exactitude a été vérifiée par M. Blanchard lui-même, qui se trouvait à Saint-Vaast lorsque je faisais ces recherches. Ni mon confrère, ni moi, n'avons pu retrouver sur cette espèce le long filet intestinal ni le ganglion anal figurés par M. Blanchard.

(1) Pl. 40, fig. 6 *dd*.

(2) Pl. 40, fig. 6 *ee*.

(3) *Règne animal illustré*, ZOOPHYTES.

(4) Pl. 9, fig. 8 *e*.

DEUXIÈME PARTIE.

RÉSUMÉ ET CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

§ I^{er}. — *Résumé anatomique et physiologique.*

Après avoir exposé monographiquement la disposition anatomique du système nerveux dans un grand nombre d'espèces, il est nécessaire, pour arriver à quelque idée générale, de résumer ces détails, et d'examiner les faits généraux que présente chacune des parties essentielles de ce système considérée dans le groupe entier.

I. *Cerveau*. Le cerveau existe constamment. Il est toujours composé de masses symétriques réunies sur la ligne médiane; mais cette réunion peut être plus ou moins complète.

Dans quelques cas évidemment très rares, le cerveau est formé par deux groupes de ganglions placés l'un en avant, l'autre en arrière (*Nephtys*) (1), ou bien sur les côtés (*Sabelle*) (2).

Dans le plus grand nombre de cas, le cerveau forme une masse unique; dans ce cas, il est plus ou moins complètement échancré à la fois en avant et en arrière, et alors un sillon assez marqué le partage en deux lobes très distincts (*Néréide*, *Lysidice*, etc.) (3); ou bien il n'y a qu'une échancrure postérieure (*Aphrodite*, *Polynoe*, etc.) (4); ou bien enfin les deux moitiés sont complètement confondues, de manière à ne former qu'une seule masse placée sur la ligne médiane (*Arénicole*) (5).

Parfois on trouve le cerveau présentant ces divers degrés de concentration dans des genres d'ailleurs très voisins (*Sabelle*, *Protule*, *Serpule*) (6).

Il résulte de ce qui précède, que le plus ou moins de concen-

(1) Pl. 9, fig. 2 c d.

(2) Pl. 10, fig. 3 e f.

(3) Pl. 6, fig. 4 a; pl. 9, fig. 6 b.

(4) Pl. 8, fig. 3 e; pl. 9, fig. 4 b.

(5) Pl. 9, fig. 7 a.

(6) Pl. 10, fig. 3 e f; pl. 10, fig. 9 a.

tration des masses cérébrales peut tout au plus caractériser les genres.

Nerfs du cerveau. Les nerfs qui partent du cerveau des Annélides sont généralement à la fois sensitifs et moteurs. Cette double fonction doit être très prononcée dans ceux qui animent les antennes (*Néréide*, *Aphrodite*, *Polynoe*) (1), qui sont le siège évident d'un toucher délicat, et que mettent en mouvement des muscles proportionnellement très forts; aussi ces nerfs sont-ils très développés.

Je n'ai trouvé que chez l'Eunice sanguine un grand nombre de filets nerveux naissant de la partie antérieure du cerveau, et allant se ramifier dans la lèvre supérieure (2); aussi douterais-je de l'exactitude de cette observation, si je n'avais pu la vérifier depuis mes premières recherches. Les Lysidices elles-mêmes, quoique ressemblant sous tant de rapports aux Eunices, ne m'ont montré que deux troncs antérieurs (3).

La seule disposition qui rappelle de loin ce qui existe chez les Eunices se trouve chez les Sabelles, Serpules, etc. Ici de chaque côté du cerveau part un tronc très gros, d'abord caché dans un canal creusé dans le cartilage céphalique, puis se ramifiant et envoyant des nerfs à chaque filet branchial (4). Mais chez les Tubicoles que nous venons de nommer, l'existence de ces nerfs est nécessitée par l'appareil musculaire, placé à la face interne des branchies et de leurs ramifications, et quoique ces nerfs aient probablement à remplir des fonctions complexes sur lesquelles nous reviendrons plus loin, ce sont essentiellement des nerfs musculaires.

Bien que la division du travail physiologique soit fort peu avancée chez les Annélides, on trouve chez un certain nombre d'entre elles de véritables nerfs des sens partant du cerveau. Les Néréides, les Johnstonies, ont des nerfs optiques courts, mais

(1) Pl. 6, fig. 1 *bc*; pl. 8, fig. 3; pl. 9, fig. 4.

(2) *Règne animal illustré*.

(3) Pl. 9, fig. 6.

(4) Pl. 10, fig. 3, et fig. 5 *bb*.

distincts (1). L'Arénicole a un véritable nerf acoustique fort long (2).

Dans la plupart des cas, toutefois, les nerfs optiques cérébraux sont tellement courts, que le globe oculaire est immédiatement accolé au cerveau, et quelquefois comme enchâssé dans sa substance (*Nephtys*) (3). Cette circonstance n'empêche pas l'œil de présenter ses parties caractéristiques. J'ai dit plus haut que j'avais très nettement vu le cristallin chez des *Nephtys* assez jeunes pour pouvoir être observées par transparence.

II. *Connectifs péripharyngiens*. Entre le cerveau et la chaîne ganglionnaire se trouvent de chaque côté des cordons nerveux qui complètent ce qu'on appelle généralement l'*anneau œsophagien*. Dans l'immense majorité des cas, ces cordons sont simples (*Aphrodite*, *Lysidice*, *Nephtys*, *Phyllodocé*, *Serpule*, etc.) (4); mais dans quelques cas, ils se dédoublent (*Néréide*, *Johnstonie*) (5). Alors une seule des divisions communique à la fois avec les deux centres nerveux (*connectif proprement dit*); l'autre, partant du premier ganglion de la chaîne, arrive jusque tout près du cerveau, mais n'a avec lui aucune connexion directe (*connectif accessoire*). Parfois ces deux dispositions existent dans des espèces rangées par les auteurs les plus compétents dans une même famille (*Néréide*, *Phyllodocé*).

On voit que la simplicité, ou la division des connectifs, ne doit pas être considérée comme un caractère essentiel, et qu'il peut tout au plus servir à distinguer quelques genres.

Il en est de même de la présence des ganglions qui, dans certains cas, se trouvent placés le long de ces connectifs. Dans les deux seuls genres où j'aie trouvé des connectifs accessoires (*Né-*

(1) Pl. 6, fig. 4; pl. 8, fig. 4.

(2) Pl. 9, fig. 7. Je n'avais pas encore fait cette observation lorsque j'ai publié mon mémoire sur les organes des sens des Annélides. Il serait maintenant d'autant plus curieux de voir d'où vient le nerf acoustique chez les espèces qui ont l'organe auditif dans le second anneau du corps.

(3) Pl. 9, fig. 2.

(4) Pl. 8, fig. 3 *dd*; pl. 9, fig. 6 *cc*; pl. 9, fig. 2; pl. 9, fig. 5; pl. 10, fig. 5 *cc*.

(5) Pl. 6, fig. 1 *dd'*, *d d'*; pl. 8, fig. 1, *ki*, *ki*.

réide, Johnstonie) (1), ils se terminent par un ganglion fournissant des nerfs aux cirrhes tentaculaires. Dans ces mêmes genres et dans d'autres encore (*Polynoé, Aonie, Malacocère*) (2), les connectifs proprement dits portent aussi à peu de distance du cerveau un ganglion, dont les nerfs se rendent aux mêmes organes (3). Mais dans certains cas ces mêmes ganglions existent, bien que les cirrhes tentaculaires manquent (*Aphrodite*) (4); ou bien ils n'existent pas, quoiqu'on trouve des cirrhes tentaculaires bien développés (*Phyllodocé*) (5).

Chez un certain nombre d'Annélides, on trouve vers le milieu du connectif un nerf qui semble bien appartenir à cette portion du système nerveux, et qui se rend à des cloisons musculaires lâches, placées sur les côtés de la trompe (*Cirrhatule, Térébelle*) (6). Lorsque le connectif est divisé, c'est du connectif accessoire que se détache ce nerf (*Johnstonie, Néréide nacrée*) (7). Dans une seule espèce, la *Néréide royale*, j'ai trouvé un ganglion très prononcé à l'origine de ce nerf (8), qui est représenté ici par trois troncs distincts. Dans la *Clymène*, ce nerf, généralement unique, est remplacé par un très grand nombre de petits filets excessivement fins (9).

III. *Chaîne ganglionnaire abdominale.* Cette portion du système nerveux mérite surtout toute notre attention par sa varia-

(1) Pl. 6, fig. 4; pl. 8, fig. 1.

(2) Pl. 9, fig. 1; pl. 10, fig. 4 et 2.

(3) On voit que je regarde comme des *cirrhes tentaculaires* les appendices désignés par les auteurs, chez les Polynoes, comme étant des *antennes externes*. L'origine des filets nerveux qui se rendent à ces organes justifiera, j'espère, cette détermination.

(4) Pl. 8, fig. 3.

(5) Pl. 9, fig. 5. Il me reste pourtant des doutes à cet égard, à cause de l'extrême petitesse des parties qui m'a empêché de reconnaître d'où provenaient les filets nerveux allant aux cirrhes tentaculaires.

(6) Pl. 6, fig. 5. J'ai oublié de figurer ce nerf dans le dessin de la *Térébelle*.

(7) Pl. 8, fig. 1.

(8) Pl. 6, fig. 1 n' n'.

(9) Pl. 6, fig. 7.

bilité extrême. Au fond, elle se compose toujours de deux cordons nerveux latéraux présentant à chaque anneau ordinairement un seul, ou quelquefois deux ganglions (*Hermelle*) qui sont réunis par des commissures transversales, et d'où partent les nerfs du corps ; mais cette disposition normale subit des modifications très variées.

On la trouve réalisée à des degrés divers chez certaines espèces, d'ailleurs parfois très éloignées, et appartenant soit aux Tubicoles (*Serpule*, *Sabelle*, *Hermelle*, etc.) (1), soit aux Errantes (*Aonie*, *Malacocère*) (2).

Chez les *Térébelles*, cette disposition normale ne se montre que dans la portion abdominale de la chaîne (3).

Un premier degré de fusion de ces deux chapelets latéraux se montre à nous dans certaines Annélides Errantes où les ganglions se rapprochent de chaque côté de manière à se souder immédiatement par leur portion moyenne (*Glycère trompeuse*, *Chlorème de Dujardin*) (4). Plus tard les ganglions se soudent dans toute leur étendue, mais les connectifs restent encore parfaitement isolés (*Phyllodocé transparente*, *Syllis*) (5). En se rapprochant, ces mêmes connectifs adhèrent l'un à l'autre par leurs enveloppes (*Aphrodite*) (6). Puis enfin ils se soudent comme avaient fait les ganglions, et la chaîne présente alors l'aspect d'un cordon unique médian plus ou moins noueux, dont les renflements sont réunis par des bandelettes intermédiaires plus ou moins allongées, plus ou moins distinctes (*Néréide*, *Lysidice*, *Phyllodocé clavigère*, etc.) (7), bandelettes qui sont parfois réduites à un simple étranglement. (*Nephtys*) (8).

Assez souvent on trouve plusieurs de ces divers degrés de con-

(1) Pl. 10, fig. 5 et 6. *Mémoire sur les Hermelliens*.

(2) Pl. 10, fig. 1 et 2.

(3) Pl. 10, fig. 3.

(4) *Mémoire sur la famille des Chlorémiens*.

(5) *Mémoire sur le système nerveux des Annélides*.

(6) Pl. 8, fig. 3.

(7) Pl. 1, fig. 1 ; pl. 9, fig. 6 ; pl. 9, fig. 5.

(8) Pl. 9, fig. 4.

centration réunis sur un même individu. Toujours la fusion est plus complète en avant qu'en arrière. Les ganglions postérieurs sont plus espacés, plus petits, et parfois on distingue très bien les deux moitiés latérales qui les composent, tandis que la distinction est impossible dans les anneaux antérieurs (*Phyllodocé transparente*) (1). Souvent les ganglions de toute la partie antérieure du corps se touchent de manière qu'on ne puisse presque plus distinguer les connectifs, tandis que ceux des derniers anneaux sont très nettement séparés les uns des autres (*Phyllodocé clavigère*) (2). Parfois les deux ou trois premiers ganglions se confondent même en une seule masse (*Polynoé*) (3). Enfin dans les Tubicoles, où le corps présente deux régions distinctes, nous voyons parfois la portion thoracique posséder une chaîne unique à ganglions intimement unis, à connectifs soudés; tandis que dans la portion abdominale, nous rencontrons une double chaîne parfaitement caractérisée (*Térébelle*) (4).

Toutefois les ganglions qui terminent la chaîne en avant présentent parfois des exceptions remarquables à la tendance générale que nous venons de signaler. Au lieu de se souder plus intimement sur la ligne médiane, ils se séparent complètement, et il n'existe plus même de connectifs entre eux. Tel est le cas de l'*Aphrodite hérissée*, dont les deux premiers ganglions semblent des renflements accessoires placés sur les angles prolongés du troisième (5). Tel est encore très probablement le cas de la *Nephtys*. Ici les ganglions qui fournissent les nerfs des deuxième et troisième paire de pieds sont soudés et confondus en une seule masse; mais le ganglion qui fournit les nerfs pédieux de la première paire est représenté par deux autres fort petits, complètement isolés et placés non loin du cerveau (6).

(1) Premier mémoire sur le système nerveux des Annélides.

(2) Pl. 9, fig. 5.

(3) Pl. 9, fig. 4.

(4) Pl. 10, fig. 4.

(5) Pl. 8, fig. 3 c.

(6) Pl. 9, fig. 2 g'. La détermination que je propose ici peut certainement être

J'ai signalé dans les *Cirrhatures* et les *Clymènes* un mode de structure très remarquable, en ce que les ganglions restent distincts les uns des autres, bien qu'ils soient enveloppés dans une masse commune de substance nerveuse en forme de bandelette (1). Ici la concentration n'est qu'apparente, et la substance nerveuse essentielle forme en réalité une double chaîne comparable à celle des *Aonies* et des *Malacocères*.

De ce qui précède, il résulte encore bien évidemment que le plus ou le moins de concentration de la chaîne ganglionnaire abdominale ne saurait être pris comme caractère des grandes divisions à rétablir dans le groupe des Annélides.

Nerfs de la chaîne ganglionnaire. Sous le rapport de leur mode d'origine, ces nerfs présentent deux dispositions essentielles à noter. Le plus souvent ils partent tous du ganglion placé dans l'anneau qu'ils doivent animer (*Aphrodite*, *Polynoe*, *Cirrhature*, *Malacocère*, *Serpule*, etc.) (2). D'autres fois quelques uns d'entre eux, au moins sur une certaine étendue, se détachent du connectif qui unit deux ganglions; et dans ce cas, tantôt le connectif reste lisse (*Néréide*) (3), ou bien il présente des ganglions accessoires (*Clymène*, *Hermelle*, etc.) (4). Les nerfs pédieux partent toujours du ganglion principal.

Le nombre des troncs nerveux se détachant de la chaîne varie évidemment beaucoup, et quelquefois d'un genre à l'autre (*Aphrodite*, *Polynoe*) (5). C'est dans les *Nephtys* que je les ai trouvés le plus multipliés. On dirait que la division qui se fait ailleurs dans l'intérieur des parties est accomplie ici au point même du départ (6).

combattue; on peut voir dans le ganglion *g'* l'analogue des ganglions terminaux des connectifs chez les Néréides, les Aphrodites, etc.; mais jamais ces derniers n'envoient de nerf aux pieds, et cette considération nous paraît devoir l'emporter.

(1) Pl. 6, fig. 6 et 8.

(2) Pl. 8, fig. 3; pl. 9, fig. 4; pl. 4, fig. 5 et 6; pl. 10, fig. 4; pl. 10, fig. 5.

(3) Pl. 6, fig. 4.

(4) Pl. 6, fig. 7 et 8. *Mémoire sur les Hermelliens.*

(5) Pl. 8, fig. 3; pl. 9, fig. 4.

(6) Pl. 9, fig. 2.

Les nerfs pédieux sont toujours les plus gros. Tantôt ils donnent évidemment des filets aux muscles du corps, tantôt ils m'ont paru se porter directement aux pieds sans se diviser en route. Toujours je les ai vus, avant de pénétrer dans cette cavité, se renfler pour former ces ganglions de renforcement qui ont embarrassé plusieurs anatomistes.

De ces ganglions de renforcement partent des filets qui pénètrent dans l'anneau placé immédiatement en avant, et s'anastomosent avec d'autres nerfs appartenant à ce dernier (1). Ainsi se forment ces chapelets latéraux et longitudinaux signalés par Stannius et Bathke, et dont le résultat est d'établir une solidarité entre les divers anneaux. Toutefois, pas plus dans la *Néréide royale* que dans l'*Aphrodite hérissée*, je n'ai vu ces chapelets présenter un volume comparable à celui de la chaîne centrale, ainsi que l'ont représenté les auteurs dont je viens de rappeler les travaux.

Chez la *Néréide royale*, seule espèce sur laquelle j'ai pu faire ces observations avec une certitude complète, j'ai vu le réseau cutané provenir aussi de ces ganglions de renforcement, excepté dans l'anneau buccal où il est fourni par le ganglion terminal du connectif accessoire (2). Dans la *Térébelle*, il m'a paru formé, au moins en partie, par de très petits filets sortis directement du nerf pédieux (3).

Dans l'immense majorité des Annélides, tous les nerfs fournis par la chaîne ganglionnaire sont évidemment à la fois moteurs et sensitifs. De plus, chez quelques espèces, il part de ce même centre des nerfs sensoriaux (*Polyophthalmes*) (4).

IV. *Système nerveux viscéral*. Ce système n'échappe sous aucun rapport à la variabilité que présentent tous les appareils fonctionnels des Annélides.

Il se détache du système nerveux de la vie animale par des

(1) Pl. 6, fig. 2.

(2) Pl. 6, fig. 2.

(3) Pl. 10, fig. 4.

(4) *Mémoires sur les Polyophthalmes et sur les organes des sens des Annélides*.

racines qui tantôt partent du cerveau seul (*Sabelle*, *Lysidice*, *Eunice*, etc.) (1), tantôt du connectif seul (*Néréide*, *Nephtys*, *Phyllodocé*, etc.) (2), tantôt à la fois du cerveau et du connectif (*Clymène*) (3). Ces racines sont tantôt au nombre d'une seule paire (*Néréide*, *Lysidice*, *Eunice*) (4), tantôt au nombre de plusieurs (*Glycère*, *Clymène*, *Sabelle*, etc.) (5); tantôt ce système prend un développement extrême (*Néréide*) (6); tantôt il est tellement rudimentaire qu'il m'a été impossible d'en reconnaître les traces, bien que je sois porté à croire qu'il ne manque jamais complètement (*Arénicole*, *Serpule*) (7).

Pour reconnaître jusqu'où était portée cette variabilité, pour m'assurer si j'avais eu raison de regarder le développement de ce système comme essentiellement en rapport avec celui de la trompe, j'ai dû étudier des espèces reconnues pour être très voisines sous tous les autres rapports, et les comparer soigneusement entre elles. Les genres *Néréide*, *Nephtys*, *Phyllodocé* et *Glycère* remplissaient bien ces conditions, et c'est sur eux qu'a porté cette étude comparative.

Ces quatre genres ont été réunis dans la même famille par les naturalistes les plus compétents, et, entre autres, par MM. Savigny, de Blainville, Audouin et Milne Edwards. C'est dire assez que la forme générale et les appendices du corps ne présentent aucune différence essentielle. En outre, chez tous les quatre, la trompe est très développée; mais elle offre dans sa structure, dans le nombre et l'étendue de ses mouvements, par conséquent dans son appareil musculaire lui-même, de profondes modifications.

Chez les *Néréides*, la trompe est un organe très compliqué.

(1) Pl. 10, fig. 3; pl. 9, fig. 6. *Premier mémoire sur le système nerveux des Annélides*,

(2) Pl. 6, fig. 4; pl. 9, fig. 2; pl. 9, fig. 5.

(3) Pl. 6, fig. 7.

(4) Pl. 6, fig. 4; pl. 9, fig. 6.

(5) Pl. 9, fig. 4; pl. 6, fig. 7; pl. 10, fig. 3.

(6) Pl. 7.

(7) Pl. 9, fig. 7; pl. 10, fig. 5.

On y distingue trois régions parfaitement caractérisées. La première représente la cavité buccale ; son appareil musculaire est fort simple. La seconde partie de la trompe est armée de deux dents recourbées très robustes, mises en mouvement par des muscles puissants et susceptibles d'exécuter des mouvements étendus et variés. Enfin la troisième région remplit les fonctions d'un œsophage. Ses muscles plus faibles, mais très nombreux, sont évidemment disposés [de manière à faciliter la déglutition d'une proie même vivante.

A ce développement considérable et complexe de l'appareil musculaire de la trompe correspond, chez les Néréides, une complication bien remarquable du système nerveux viscéral (1). Pour trouver quelque chose d'analogue, il faudrait remonter jusqu'aux Vertébrés supérieurs. En outre, ce système, au lieu de se répéter, pour ainsi dire, d'anneau en anneau, comme on l'observe dans le système nerveux général, présente, dans chacune des régions dont nous parlions plus haut, des différences extrêmes.

Dans la région buccale (2) les troncs principaux sont grêles, assez nombreux, et parfois anastomosés entre eux. Ils présentent quelques petits ganglions, et donnent naissance à un véritable réseau de filets très fins qui tapisse immédiatement la membrane muqueuse. A la région dentaire (3) les troncs nerveux deviennent plus rares ; mais ils sont plus volumineux et mettent en communication de gros ganglions d'où sortent des nerfs considérables. Ces troncs sont, en outre, reliés ensemble par des commissures très délicates et singulièrement multipliées. Enfin, dans la région œsophagienne (4), ces troncs diminuent rapidement d'épaisseur. Ils deviennent très grêles, se bifurquent, et se couvrent de très petits ganglions d'où partent des nerfs transversaux d'une excessive ténuité.

La trompe des Nephtys est beaucoup plus simple que celle des Néréides. La région buccale présente encore à peu près les

(1) Pl. 7.

(2) Pl. 7, de *g* en *i*.

(3) Pl. 7, de *i* en *n*.

(4) Pl. 7, de *n* en *z*.

mêmes caractères ; mais la région œsophagienne ne porte plus que des plans musculaires épais et uniformément disposés. Quant à la région dentaire, elle n'est représentée que par deux sortes de lèvres digitées.

Les modifications du système nerveux viscéral s'accordent parfaitement avec celles de la trompe elle-même (1). Nous retrouvons à la région buccale (2) presque tout ce que nous avons vu chez les Néréides. Mais à la région moyenne ou dentaire (3) les grands centres ganglionnaires dont nous avons parlé plus haut sont remplacés par de simples anneaux renflés en petits ganglions à l'origine des troncs nerveux. Quant à la région œsophagienne (4), elle ne présente plus que quatre troncs assez volumineux, donnant naissance à des filets très fins et très nombreux.

Chez les Phyllodocés et chez les Glycères, la trompe, tout en acquérant un volume proportionnel, et surtout une longueur plus considérable, se simplifie beaucoup. Deux plans musculaires, dont les fibres se croisent à angle droit, et des muscles rétracteurs placés sur les côtés, comme des espèces de haubans, suffisent pour faire exécuter à cet organe tous les mouvements dont il est susceptible. En outre, dans ces deux genres les dents disparaissent, ou bien sont rudimentaires et immobiles, et le partage en régions distinctes est à peine marqué dans les Phyllodocés, presque entièrement effacé chez les Glycères.

Le système nerveux viscéral est extrêmement réduit dans ces deux genres (5). Il consiste en de simples chapelets ganglionnaires, disposés en anneau aux deux extrémités de la trompe et réunis par des troncs longitudinaux à peu près parallèles. Dans les Phyllodocés (6), j'ai vu nettement de petits filets transverses partir de ces troncs longitudinaux. Dans les Glycères (7)

(1) Pl. 9, fig. 3.

(2) Pl. 9, fig. 3 de *d* en *e*.

(3) Pl. 9, fig. 3 de *e* en *g*.

(4) Pl. 9, fig. 3 de *g* en *l*.

(5) Pl. 9, fig. 5 et 4.

(6) Pl. 9, fig. 5.

(7) Pl. 9, fig. 4.

ils m'ont échappé, peut-être à cause de leur ténuité excessive.

Chez les Néréidiens, dont nous parlons en ce moment, le système nerveux viscéral prend toujours naissance sur le connectif lui-même, mais en présentant d'un genre à l'autre de très grandes différences.

Ainsi, dans les Néréides (1), on ne trouve que deux racines partant, une de chaque côté, tout près de la bifurcation des connectifs. Chez les Nephlys (2) il y a deux paires de racines; on en compte quatre paires chez les Glycères (3). Dans ces deux genres les troncs nerveux dont il s'agit sont à peu près également espacés le long du connectif, entre le cerveau et la chaîne ganglionnaire abdominale. Chez les Phyllodocés (4), au contraire, où l'on compte trois paires de racines, ces mêmes troncs naissent d'un ganglion placé vers le milieu de chaque connectif.

On remarquera que le système nerveux viscéral de ces Annélides est d'autant moins caractérisé comme appareil particulier, que le nombre de ses racines est plus considérable. Chez les Néréides, où l'on n'en voit qu'une seule paire, le système dont nous parlons est aussi distinct que l'est le grand sympathique lui-même chez les Vertébrés (5). Au contraire, chez les Glycères, où l'on trouve quatre paires de racines, ces troncs nerveux, étendus simplement d'une extrémité à l'autre de la trompe, semblent presque n'être que les dépendances du système nerveux général (6).

Ainsi, considéré seulement au point de vue anatomique, le système nerveux viscéral des Annélides présente des caractères qu'on ne retrouve dans le même appareil chez aucun autre groupe d'Invertébrés. Il n'est pas moins digne de notre attention sous le rapport physiologique.

Chez les Crustacés, les Arachnides, les Insectes, le système

(1) Pl. 6, fig. 4, et pl. 7.

(2) Pl. 9, fig. 3.

(3) Pl. 9, fig. 3.

(4) Pl. 9, fig. 5.

(5) Pl. 7.

(6) Pl. 9, fig. 4.

dont nous parlons appartient exclusivement aux appareils de la vie organique. Les nerfs qui en partent ne se distribuent jamais à des parties dont les mouvements sont soumis à l'empire de la volonté. Chez les Annélides, au contraire, la plus grande portion du système nerveux viscéral est en rapport avec des organes du mouvement volontaire. Quelques filets, toujours très grêles, conservent seuls la destination attribuée d'une manière générale aux nerfs stomato-gastriques, et se rendent soit à l'intestin, soit vers quelques uns des principaux troncs vasculaires. Sur l'*Eunice sanguine*, il n'est pas très difficile de reconnaître qu'un même ganglion fournit à la fois ces deux sortes de nerfs. Dans les Nephlys, le même tronc qui a fourni des filets aux muscles volontaires de la trompe se continue jusque sur l'intestin, etc.

Le même appareil fournit chez les Néréides, chez les Johnstonies, chez les Nephlys, les ramifications délicates qui tapissent toute la muqueuse buccale. Il est bien difficile de ne pas regarder ce réseau nerveux comme étant le siège du goût.

S'il en est ainsi, comme tout porte à le croire, le système nerveux viscéral de ces Annélides fournit à la fois des nerfs de la vie animale, des nerfs de la vie organique, et des nerfs sensoriaux. Je crois qu'une pareille accumulation de fonctions n'avait encore été signalée nulle part.

Ainsi le système nerveux viscéral des Annélides est bien certainement l'analogue anatomique de l'appareil stomato-gastrique décrit chez les Insectes, les Crustacés, les Arachnides. Mais par son extrême variabilité, par la nature complexe de ses fonctions, il présente des caractères spéciaux, et qu'on n'avait encore rencontrés dans aucun groupe zoologique. De plus, ce système est essentiellement proboscidien. Il se complique ou se simplifie en même temps que la trompe seule. Jusqu'à ce jour, il m'a été impossible de saisir un rapport quelconque entre les modifications qu'il subit et les dispositions organiques des autres parties du corps.

§ II. — *Considérations générales.*

Si je ne me trompe, les faits que je viens d'exposer conduisent à des conséquences générales, parmi lesquelles il en est qui pourront peut-être éclaircir quelque une de ces questions qui divisent encore les esprits les plus éminents.

I. Aujourd'hui que nous connaissons le système nerveux des Annélides, nous pouvons suivre ce système depuis les derniers Annelés jusqu'aux représentants les plus élevés de ce type, et voir comment il va se perfectionnant, au point de vue anatomique, par suite d'une concentration progressive, dans le sens longitudinal et dans le sens transversal, vers la ligne médiane; au point de vue physiologique, par la division de plus en plus tranchée des fonctions.

Dans les groupes les plus inférieurs de l'embranchement des Annelés, le cerveau existe toujours; mais il peut être formé de deux moitiés assez éloignées et réunies par des commissures grêles (*Trématodes*, *Nématoïdes*), ou bien ne former qu'une seule masse plus ou moins profondément bilobée (*Planaires*). Deux cordons latéraux, parfois très prolongés, dépourvus de ganglions et sans communication transversale, s'étendent du cerveau jusqu'à l'extrémité du corps (*Némertes*).

Un premier degré de concentration d'arrière en avant se manifeste lorsque, sur certains points de ces cordons isolés, on voit apparaître des ganglions, sans qu'il existe pour cela des commissures (*Malacobdelle*).

Dans aucun des groupes précédents on n'a encore trouvé de système nerveux viscéral proprement dit, et caractérisé comme système anatomique distinct. Le cerveau et ses dépendances immédiates suffisent aux fonctions de la vie animale et de la vie organique.

Le groupe des Annélides nous montre à lui seul tous les degrés de concentration que permet le type si caractérisé dont il est l'expression. En même temps le système nerveux viscéral apparaît ici pour la première fois comme un système anatomique distinct; mais ses fonctions physiologiques sont encore complexes,

et il anime à la fois des organes du mouvement volontaire, des organes du mouvement involontaire, en même temps que certaines de ses parties jouent probablement le rôle de nerfs sensoriaux.

La concentration d'arrière en avant a fait des progrès chez les *Serpules*, les *Sabelles*, etc. ; chaque anneau a deux ganglions latéraux unis par une commissure très grêle. Chez les *Malacocères*, les *Aonies*, en même temps que les masses nerveuses se développent, elles se rapprochent de la ligne médiane, et les commissures deviennent plus courtes et plus volumineuses. Les ganglions arrivent au contact chez les *Chlorémiens*. Ils se soudent complètement chez les *Syllis*. Les connectifs, encore tout à fait distincts, se rapprochent et se touchent par leurs enveloppes dans les *Aphrodites*, puis se fondent en une seule bandelette chez les *Néréides*. En même temps les ganglions augmentent de volume et ne sont presque plus séparés que par de simples étranglements (*Eunices*). Quant au système nerveux viscéral, d'abord simple dépendance du cerveau ou des connectifs chez les *Tubicoles*, il se caractérise progressivement chez les Errantes et acquiert son maximum de développement chez les *Eunices* et les *Néréides*.

Chez les Annélides, la loi la plus générale de l'organisation est la répétition presque rigoureuse des parties dans chaque anneau, et l'on comprend dès lors que la concentration dans le sens transversal peut seule s'effectuer d'une manière complète. Il en est sans doute de même pour les Myriapodes, qui sont à nos yeux, parmi les Annelés articulés, le terme correspondant des Annélides.

Il n'en est plus de même chez les autres Articulés. Les types secondaires auxquels ils se rattachent sont infiniment moins astreints à la loi de répétition. Aussi le système nerveux de la vie animale des Crustacés, qui, chez le Talitre par exemple, rappelle assez bien celui des Aonies, se concentre-t-il rapidement non seulement dans le sens longitudinal, mais encore dans le sens transversal, et présente-t-il dans le Maja une concentration qu'on peut regarder comme complète (1).

(1) *Recherches sur le système nerveux des Crustacés*, par MM. Audouin et

Le système nerveux viscéral n'a pas encore été suivi avec assez de soin dans les diverses classes d'Articulés pour que nous puissions juger des diverses phases de sa caractérisation. Toutefois il résulte des recherches déjà anciennes de MM. Audouin et Edwards, Newport, Brandt, etc., que, chez les Crustacés, cette partie du système nerveux se distribue exclusivement à des organes de la vie végétative, et que par conséquent il forme un système spécial au point de vue physiologique aussi bien qu'au point de vue anatomique. Enfin M. Blanchard a montré que, dans les Insectes, ce système lui-même se subdivisait en parties distinctes ayant chacune ses attributions propres (1).

L'existence constante à chaque anneau de centres nerveux de la vie animale réunis au moins par des commissures ; l'existence d'un système nerveux viscéral anatomiquement distinct, sont, à nos yeux, des caractères qui mettent incontestablement les Annélides au-dessus des autres Vers. La division constante des centres nerveux de la vie animale dans le sens longitudinal ; la confusion des fonctions physiologiques du système nerveux viscéral, quelque développé qu'il puisse être d'ailleurs, placent pour nous ces mêmes Annélides au-dessous de tous les Articulés.

II. Les naturalistes sont aujourd'hui unanimes pour préférer la méthode naturelle à un système quel qu'il soit ; mais, d'accord sur le principe, ils diffèrent souvent dans l'application. Les uns veulent que l'on considère l'ensemble de l'organisation chez les êtres dont il s'agit de reconnaître les rapports : pour eux, la méthode naturelle se rattache toujours plus ou moins immédiatement au *principe des connexions*. Les autres croient devoir choisir pour point de départ de leurs appréciations l'appareil ou les appareils qui ont sur le reste de l'organisme une influence très marquée ; ils prennent pour guide de leur méthode le *principe des caractères dominateurs*.

L'état actuel de la science permet-il d'embrasser exclusivement

Milne Edwards (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, t. XI). On sait que ce travail a été couronné par l'Académie des sciences.

(1) *Recherches anatomiques et zoologiques sur le système nerveux des Insectes* (*Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. V).

l'une ou l'autre de ces doctrines? Je ne le crois pas, et quelques mots suffiront, j'espère, pour motiver cette opinion.

Dans certains groupes zoologiques, les conditions physiologiques sont parfaitement définies, et il existe entre tous les grands appareils des rapports précis dont il semble que la nature n'ait pas voulu s'écarter. On comprend que dans ces groupes une modification grave atteignant un des systèmes organiques principaux devra nécessairement influencer sur l'ensemble tout entier. Par exemple, un Mammifère dont les membres disparaissent ou deviennent rudimentaires ne peut plus habiter la terre ferme : il doit vivre dans l'eau, et il faut que l'économie entière se modifie dans ce but. Chez les Cétacés, le système locomoteur se montre comme contraignant tous les autres appareils à se plier aux exigences qu'entraîne sa propre modification. Ici l'existence des caractères dominateurs et leur valeur réelle ne sauraient être niées. Presque tous les *groupes à type fixe* nous fourniraient des exemples analogues, quel que soit d'ailleurs le degré qu'ils occupent dans l'échelle zoologique.

Mais dans les *groupes à type variable*, il en est bien autrement. Sans doute il y a toujours entre les divers systèmes organiques des relations nécessaires à l'existence des individus ; sans doute la variabilité de ces systèmes ne peut aller au delà de certaines limites. Mais où sont placées ces limites? Jusqu'à quel point tel ou tel appareil est-il sous la dépendance d'un autre? C'est là ce que nous ne pouvons encore apprécier. Chez les Annélides, par exemple, la forme générale du corps, la structure fondamentale des pieds, possèdent seules une certaine fixité. Tout le reste de l'organisme, nous croyons l'avoir démontré, présente de genre à genre, et parfois d'espèce à espèce, les changements les plus brusques et les plus inattendus. Par conséquent, chez les Annélides, le *principe des caractères dominateurs* est en défaut, et pour se former une idée juste des rapports existants entre les espèces qui composent ce groupe, il faut embrasser l'ensemble de l'organisation, il faut avoir recours au *principe des connexions*.

III. Dans un extrait publié il y a quelque temps (1), j'ai déjà

(1) *Ann. des sc. nat.*

dit que l'étude du système nerveux des Annélides me semblait propre à confirmer l'opinion que j'ai émise sur la manière d'envisager la division du sous-embranchement des Vers (1).

En effet, le système nerveux de la vie animale nous montre, dans ce groupe, presque tous les degrés possibles de concentration de la chaîne abdominale. De l'Eunice et des Néréides aux Serpules et aux Vermilies, nous voyons cette chaîne, d'abord unique, se séparer graduellement en deux chapelets latéraux de plus en plus écartés, et dont les ganglions sont de moins en moins prononcés. Nous arrivons ainsi d'une manière insensible aux véritables Pleuronères, et, sous ce rapport, le système nerveux de la vie animale ne peut donc nous fournir de caractères tranchés.

L'extrême variabilité du système nerveux de la vie organique, ses relations étroites avec un organe aussi secondaire et aussi peu fixe dans ses dispositions que l'est la trompe, s'opposent également à ce qu'on attribue à ce système une importance caractéristique considérable. C'est à peine si, chez les Annélides, il peut servir à distinguer les tribus, et dans quelques cas les familles. Ses origines, ses dispositions anatomiques, ne présentent rien de plus fixe dans les Vers longtemps réunis à ce groupe, et que j'ai proposé d'en séparer (2).

Il faut donc chercher ailleurs des caractères propres à fonder les grandes divisions que nécessitent l'étendue considérable de ce sous-embranchement et la multiplicité des types qu'il renferme. Or, comme caractère anatomique, rien de plus net et de plus tranché que la réunion ou la séparation des sexes sur un même individu. Ces différences d'organisation traduisent, en outre, des différences physiologiques profondes, depuis longtemps justement appréciées par les botanistes. Je crois donc de plus en plus que la distinction des Vers en monoïques et en dioïques doit prendre place dans la science.

(1) *Mémoire sur la famille des Polyophthalmiens*, note.

(2) Voyez le système nerveux des Lombrics et des Sangsues, *Règne animal illustré*.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Fig. 1^{re}. Ensemble du système nerveux de la *Nereis regia* (A. de Q.).

a. Cerveau portant les quatre yeux. — *bb*. Nerfs des petites antennes. — *cc*. Nerfs des grosses antennes. Le défaut d'espace n'a pas permis de montrer leur terminaison. — *dd*. Connectif proprement dit, dont le ganglion donne naissance aux nerfs des cirrhes tentaculaires internes. — *d' d'*. Connectif accessoire présentant deux ganglions : l'un, antérieur, donnant naissance aux nerfs des cirrhes tentaculaires externes et au petit système nerveux labial inférieur ; l'autre, postérieur, donnant naissance à des filets qui vont à une des cloisons musculaires qui maintiennent la trompe. — *ee*. Nerfs des cirrhes tentaculaires internes renflés en ganglion à leur entrée dans le cirrhe. — *e' e'*. Nerfs des cirrhes tentaculaires externes présentant la même disposition. — *ff*. Origine des nerfs labiaux inférieurs sur le connectif accessoire. — *gg*. Origine du système nerveux viscéral ou proboscidien sur le connectif proprement dit. — *hh*. Chaîne ganglionnaire abdominale. — *mmm*. Troncs nerveux pédieux. — *nnn*. Troncs nerveux des cloisons et des muscles. — *ooo*. Troncs nerveux qui passent de chaque anneau dans l'anneau antérieur à travers la cloison. — *kkk*. Ganglion d'où part la branche cutanée du tronc pédieux. — *iii*. Premier ganglion pédieux où se fait la division des branches qui se rendent à chaque rame.

Fig. II. Nerfs cutanés de l'anneau buccal et des deux premiers anneaux de la *Nereis regia*. — Pour faire cette préparation, on a fendu les téguments très près de la ligne médiane de la face inférieure, et on les a rabattus à droite et à gauche, puis on a enlevé tous les muscles.

aa. Portion de l'anneau buccal. — *b*. Premier anneau. — *c*. Deuxième anneau. — *d*. Cercle ligamenteux qui entoure la cavité cérébrale, et auquel adhèrent les aponévroses qui protègent le cerveau. — *ee*. Connectif proprement dit coupé avec son ganglion. — *ff*. Connectif accessoire coupé avec son ganglion. C'est de ce dernier que part de chaque côté un tronc très fin dont les ramifications se portent à l'anneau buccal, et s'anastomosent avec celles d'un nerf venant du premier anneau. — *gg*. Ouverture interne des pieds. — *h*. Portion de la chaîne ganglionnaire abdominale. — *ii*. Troncs nerveux pédieux. — *kk*. Premier ganglion de ces troncs d'où se détache la branche cutanée. — *ll*. Deuxième ganglion d'où partent les branches destinées à chaque rame. — *mm*. Troisième ganglion placé sur le trajet du tronc qui se rend à la rame supérieure. — *nn*. Tronc qui du troisième anneau se porte au second en traversant la cloison. — *n'*. Le même tronc passant du premier anneau à l'anneau buccal (ces troncs sont indiqués par la lettre *o* dans la fig. 1^{re}).

Fig. III. Principaux troncs et ganglions supérieurs du système nerveux viscéral de la *Nereis regia*. — Pour faire cette préparation, on a enlevé ou coupé tous les muscles de la trompe jusqu'aux membranes qui tapissent la cavité interne de cet organe.

a. Tête et téguments portant les antennes et les cirrhes tentaculaires. — *b*. Le cerveau dont on voit à peu près la moitié avec les deux yeux postérieurs. — *c*. Le connectif proprement dit et le connectif accessoire. — *d*. Portion buccale de la trompe s'étendant de *b* à *e*. — *e*. Aponévrose qui recouvre les masses musculaires de la portion dentaire de la trompe, et qui est ici enlevée. — *f*. Dents et portion dentaire de la trompe s'étendant de *e* à *g*. — *h*. Glandes

salivaires et portion œsophagienne de la trompe s'étendant depuis *g* jusqu'au delà de *i*.

Dans la portion buccale de la trompe, on distingue les quatre troncs nerveux principaux, qui, en avant, passent au-dessous du cerveau pour aller se distribuer aux lèvres supérieures, et qui, en arrière, partent de l'anneau ganglionnaire placé entre les deux premières portions de la trompe. Dans la partie dentaire de la trompe, on voit les trois paires supérieures de ganglions avec leurs principales anastomoses. Dans la portion œsophagienne, on distingue les deux gros troncs supérieurs et leurs ganglions.

Fig. IV. *Principaux troncs et ganglions inférieurs du système nerveux viscéral de la Nereis regia.* — Cette préparation a été obtenue en procédant comme pour la précédente, mais sur un autre individu, ce qui explique pourquoi les proportions des diverses parties ne sont pas les mêmes dans les deux figures. Ces proportions relatives dépendent du plus ou moins de contraction des organes au moment de la mort de l'animal.

a. Tête et téguments. — *b.* Portion de la chaîne ganglionnaire abdominale détachée. — *c.* Portion buccale de la trompe s'étendant de *a* jusqu'à *d.* — *d.* Aponévrose extérieure de la portion dentaire. — *e.* Dents et portion dentaire de la trompe s'étendant de *d* jusqu'à *f.* — *g.* Glandes salivaires et portion œsophagienne de la trompe qui se prolonge au delà de *h.*

Sur cette face, on distingue dans la portion buccale les deux troncs nerveux qui naissent du connectif et servent de racines au système viscéral (voyez la figure 1 et la planche 2). Ces deux troncs aboutissent à l'anneau ganglionnaire placé à la naissance de l'aponévrose *d*. Dans la portion dentaire, on voit les trois paires inférieures de ganglions avec leurs principales anastomoses; dans la portion œsophagienne, on distingue les deux troncs inférieurs avec leurs ganglions.

Fig. V. *Système nerveux du Cirrhatulus fuscescens (Johnston).*

a. Cerveau. — *b.* Connectif se divisant vers le milieu, et portant sur la branche accessoire un petit ganglion. — *c.* Chaîne ganglionnaire abdominale.

Fig. VI. *Chaîne ganglionnaire abdominale du même, dépouillée de son névrilème.* — On voit qu'elle forme une bandelette. Les ganglions et leurs commissures se distinguent nettement au milieu de la substance plus transparente et plus délicate dans laquelle ils sont empâtés. Cette distinction est un peu trop prononcée dans le dessin.

Fig. VII. *Système nerveux de la Clymene truncata (A. de Q.).* — Cerveau et chaîne ganglionnaire comme hérissée par les nombreux filets nerveux qui en partent jusque vers le milieu du connectif. Le système nerveux viscéral a au moins cinq paires de racines.

Fig. VIII. *Portion de chaîne ganglionnaire de la même.* — Les ganglions sont comme empâtés dans une bandelette de substance nerveuse, dont ils se distinguent par leur consistance plus ferme et leur couleur plus blanche. A chaque pied correspond une paire de ganglions et de nerfs plus gros que les ganglions et les nerfs intermédiaires.

PLANCHE 7.

Ensemble du système nerveux viscéral de la Nereis regia. — Pour faire cette préparation, l'Annélide a été d'abord fendue sur le côté. Les téguments et les couches musculaires du corps ont été rejetés à droite et à gauche, et la trompe a été isolée. Puis on a coupé l'intestin, et l'on a ramené la trompe d'arrière en avant. On l'a alors fendue du même côté que l'animal, et on l'a développée et fixée en conservant en dehors ses masses musculaires. Enfin ces dernières ont été enlevées en entier de manière à découvrir la face externe des membranes qui tapissent la cavité de la trompe.

— On voit que de cette manière la face supérieure et la face inférieure ont été conservées intactes, et que sur le dessin elles seraient séparées l'une de l'autre par une ligne passant par la glande salivaire *o'* et par la dent *m'*, pour aboutir à peu près au point *d*. La face supérieure est à droite de cette ligne; la face inférieure est à gauche.

a. Le cerveau vu dans le sens de son épaisseur, et entouré de sa dure-mère. — *b.* Premier ganglion de la chaîne abdominale. — *c.* Connectif proprement dit. — *d.* Connectif accessoire. — *e.* Cloisons musculaires plissées qui traversent les racines du système nerveux viscéral. — *ff.* Racines de ce système, réunies à la face inférieure de la portion membraneuse par les deux commissures *g* et *h*, donnant naissance à un réseau nerveux très serré, et aboutissant à un anneau ganglionnaire qui règne tout autour de la trompe — *ii.* Cet anneau qui sépare la portion membraneuse de la portion dentaire, et donne à la face supérieure quatre troncs anastomosés qui se rendent à la lèvre supérieure — *k.* Cavités correspondant aux denticules. — *l.* Lambeau de l'aponévrose extérieure qui recouvre la portion dentaire, et dans laquelle pénètrent des nerfs venant de l'anneau *ii.* — *mm'*. Dents. La dent *m'* a été en partie coupée. — *nn.* Muscles qui marquent le point de séparation des parties dentaire et musculaire de la trompe. — *o o'*. Glandes salivaires. — *p.* Première paire de ganglions inférieurs dentaires; chaque ganglion communique avec l'anneau ganglionnaire *ii* par deux gros filets, dont l'interne est joint à son correspondant par une commissure en arc portant deux ganglions, et par une commissure directe: les ganglions ont en outre leur commissure propre. — *q.* Seconde paire de ganglions dentaires inférieurs; ces deux ganglions sont joints l'un à l'autre par une double commissure aboutissant à un petit ganglion placé sur la ligne médiane et d'où part un filet médian. — *r.* Troisième paire de ganglions dentaires inférieurs avec leur commissure simple présentant aussi un ganglion médian. — *s.* Première paire de ganglions dentaires supérieurs terminés par un anneau que traverse l'attache d'un muscle, et donnant naissance à quatre gros filets dont un seul les unit à l'anneau ganglionnaire *ii.* — *t.* Seconde paire de ganglions dentaires supérieurs. — *u.* Troisième paire de ganglions dentaires supérieurs. — *v.* Gros troncs inférieurs de la portion œsophagienne de la trompe. — *x.* Gros troncs supérieurs de la même partie donnant des filets aux glandes salivaires. — *yy.* Branches de plus en plus fines des quatre troncs précédents, présentant de très petits ganglions d'où partent les derniers filets transverses. — *zz.* Portion plissée de la trompe, faisant partie de la portion œsophagienne. Ces plis marquent les attaches des muscles œsophagiens.

PLANCHE 8.

Fig. I^{re}. Ensemble du système nerveux de la *Johnstonia proligera* (A. de Q.).

a a. Tête, antennes, cirrhes tentaculaires dans leur position normale. — *bb*. Couches du corps ouvertes en dessus et rabattues sur les côtés. — *c*. Portion buccale de la trompe. — *d*. Portion dentaire. — *e*. Portion œsophagienne. — *ff*. Glandes salivaires. — *g*. Intestin. — *h*. Cerveau. On voit en avant les nerfs antennaires : *a* gauche, les globes oculaires ont été conservés ; à droite, on n'a laissé que les nerfs optiques. — *i*. Connectif accessoire. — *k*. Connectif proprement dit donnant naissance aux nerfs des deux cirrhes tentaculaires et au filet latéral *o*. — *l*. Chaîne ganglionnaire abdominale. — *mmm*. Nerfs pédieux renflés en ganglion à l'orifice des pieds. — *nn*. Nerfs musculo-cutanés.

Fig. II. Portion dentaire du système nerveux viscéral de la *Johnstonia proligera*. — Les muscles ont été enlevés : leur épaisseur est indiquée par les contours interrompus *cc*.

aa. Portion buccale de la trompe. — *bb*. Lambeaux de l'aponévrose externe de la portion dentaire. — *cc*. Profil des muscles de cette portion. — *c' c'*. Ganglion en connectif. — *d*. Portion œsophagienne. — *ee*. Glandes salivaires. — *f*. Dent coupée vers le milieu. — *g*. Un des ganglions de la première paire dentaire inférieure. — *h*. Un des ganglions de la seconde paire dentaire inférieure. — *i*. Un des ganglions de la première paire dentaire supérieure. — *k*. Un des ganglions de la seconde paire dentaire supérieure.

Fig. III. Système nerveux de l'*Aphrodita aculeata* (Baster).

a. Tête et antennes. — *bbb*. Pieds. — *c*. Cerveau portant en arrière les deux yeux et deux petits lobes latéraux. — *d*. Connectif. — *ff*. Chaîne ganglionnaire. — *e*. Les trois premiers ganglions de chaque côté formant une masse unique bifurquée ; les deux premiers ne communiquent entre eux par aucune commissure, et semblent n'être que des appendices du troisième. — *ggg*. Nerfs pédieux présentant un ganglion avant d'arriver aux pieds dont les orifices sont ombrés. — *g' g'*. Nerfs pédieux de la première paire de pieds passant sous les connectifs, et regardés par Cuvier comme les origines du système nerveux viscéral. — *hhh*. Troncs musculaires. — *iii*. Troncs musculo-cutanés. — *hi, hi*. Ces troncs réunis, et de plus en plus faibles, dans les premiers anneaux.

Fig. IV. Portion de la trompe et du système nerveux viscéral de l'*Aphrodita aculeata*.

a. Tête et antennes. — *bb*. Pieds. — *c*. Cerveau à demi caché par la peau. — *d*. Connectif coupé. — *d'*. Son ganglion. — *e*. Muscle supérieur de la portion membraneuse de la trompe : ce muscle a été coupé du côté droit. — *f*. Muscle inférieur de la trompe. Celui-ci a été conservé du côté droit. — *g*. Glandes salivaires entourées de leur membrane. — *h*. Portion cartilagineuse de la trompe. — *i*. Origine du système nerveux viscéral. — *k*. Filet récurrent qui passe sous le cerveau, et va se rendre à la lèvre supérieure.

PLANCHE 9.

Fig. I^{re}. Système nerveux de la *Polynoe squamata* (Savigny).

a. a. Tête et antennes. — *b*. Cerveau portant en avant les nerfs antennaires et en dessus les quatre yeux. — *cc*. Connectifs. — *dd*. Chaîne ganglionnaire,

dont tous les ganglions sont soudés sur la ligne médiane. — *eee*. Nerfs pédieux présentant un ganglion avant d'arriver aux pieds, et fournissant de petits filets musculo-cutanés. — *éé*. Nerfs des premiers pieds qui semblent porter des connectifs.

Fig. II. *Système nerveux de la Nephtys bononensis* (A. de Q.).

aa. Profil de la tête avec les quatre antennes. — *bb*. Pieds. — *c*. Portion postérieure du cerveau portant les yeux. — *d*. Portion antérieure lobulée du cerveau fournissant les nerfs antennaires. — *ee*. Connectifs. — *ff*. Chaîne ganglionnaire. — *ggg*. Nerfs pédieux portant un renflement ganglionnaire recourbé en fer à cheval. — *g'*. Nerf pédieux du premier pied partant d'un très petit ganglion placé sur le connectif. — *hhh*. Nerfs musculo-cutanés.

Fig. III. *Système nerveux viscéral de la Nephtys bononensis*. — Pour faire cette préparation, j'ai ouvert l'Annélide presque exactement sur la ligne médiane du côté du dos. La trompe a été ouverte de la même manière, détachée de l'intestin, puis ramenée d'arrière en avant comme lorsqu'elle se déploie naturellement. Enfin la trompe a été déployée en plaçant en dehors les couches musculaires qui ont ensuite été enlevées.

a. Cerveau. — *b*. Chaîne ganglionnaire. — *cc*. Connectifs. — *dd*. Première racine du système nerveux viscéral. — *d'd'*. Seconde racine du système nerveux viscéral. Toutes deux se rendent sans fournir de branches jusqu'au cercle ganglionnaire *ee*, qui sépare la portion buccale de la portion dentaire de la trompe; c'est de ce cercle que partent les troncs qui vont se ramifier sur la portion buccale. — *ff*. Premier cercle ganglionnaire de la portion dentaire. — *gg*. Second cercle ganglionnaire de la portion dentaire. — *hh*. Troncs nerveux inférieurs de la portion œsophagienne qui se prolongent jusque sur l'intestin. — *ii*. Troncs nerveux supérieurs qui paraissent se terminer dans la trompe. — *ll*. Aponévrose d'attache et plans musculaires épais à fibres transverses. — *mm*. Renflement aponévrotique et ligamenteux correspondant aux denticules.

Fig. IV. *Système nerveux viscéral de la Glycera albicans* (A. de Q.). — La préparation a été faite à peu près comme la précédente.

a. Cerveau. — *b*. Chaîne ganglionnaire. — *c*. Connectifs d'où partent de chaque côté les quatre racines du système nerveux viscéral aboutissant à l'anneau ganglionnaire *dd*. — *ee*. Troncs nerveux du système nerveux viscéral au nombre de 48. — *ffgg*. Anneaux ganglionnaires de la portion dentaire de la trompe, portion qui est ici à un état entièrement rudimentaire.

Fig. V. *Système nerveux viscéral de la Phyllodoce clavigera* (Aud. et Edw.).

a. Cerveau. — *b*. Chaîne ganglionnaire. — *cc*. Connectifs renflés dans le milieu, d'où partent de chaque côté trois nerfs qui aboutissent à l'anneau ganglionnaire *dd*.

Fig. VI. *Ensemble du système nerveux de la Lysidice torquata* (A. de Q.). — Les couches du corps sont coupées à droite et à gauche; la trompe est détachée et rejetée obliquement à gauche.

a. Profil de la tête. — *b*. Cerveau. — *cc*. Connectifs. — *dd*. Chaîne ganglionnaire. — *e*. Portion dentaire de la trompe laissant entrevoir les grandes dents par transparence. — *f*. Œsophage. — *g*. Racines du système nerveux viscéral prenant naissance sous le cerveau comme chez l'Eunice. — *hh*. Les deux gros troncs qui se rendent à la portion dentaire et fournissent le nerf œsophagien.

Fig. VII. *Système nerveux de l'Arenicola piscatorum* (Lamk.).

a. Cerveau — bb. Connectifs. — cc. Chaîne ganglionnaire. — dd. Origines du système nerveux viscéral (?) — ee. Capsules auditives rattachées à la dure-mère par de forts ligaments, et recevant un gros nerf du cerveau.

Fig. VIII. *Système nerveux du Sipunculus communis* (Bl.).

a. Portion rétractile du corps. — b. Trompe proprement dite. — c. Cerveau. — dd. Connectifs. — e. Système nerveux viscéral.

PLANCHE 10.

Fig. I^{re}. *Système nerveux du Malacoceros Girardi* (A. de Q.).

a. Tête et antennes. — a'a'. Cirrhes tentaculaires. — bb. Pieds. — cc. Trompe. — d. Cerveau. — ff. Connectifs dont les ganglions ee donnent naissance aux nerfs tentaculaires et au système nerveux viscéral. — gg. Chaîne ganglionnaire. — hh. Nerfs pédieux. — h'h'. Nerfs des premiers pieds qui semblent partir des connectifs.

Fig. II. *Système nerveux de l'Aonia foliacea* (Aud. et Edw.).

a. Tête et antenne. — a'a'. Cirrhes tentaculaires. — bb. Pieds. — dd. Connectifs dont les ganglions cc donnent naissance aux nerfs des cirrhes tentaculaires. — ee. Chaîne ganglionnaire. — ff. Nerfs pédieux.

Fig. III. *Système nerveux de la Sabella flabellata* (Sav.).

aa. Branchies. — bb. Voile musculo-membraneux qui sépare la tête du corps. — cc. Anneaux et pieds thoraciques. — dd. Anneaux et pieds abdominaux. — ee. Ganglions médians du cerveau fournissant les nerfs du voile et une des racines du système nerveux viscéral. — ff. Ganglions latéraux du cerveau portant les yeux, et d'où sortent les nerfs branchiaux. — gg. Connectifs — hh. Premiers ganglions de la chaîne abdominale. — iii. Ganglions et nerfs thoraciques très écartés. — kk. Ganglions et nerfs abdominaux se rapprochant sur la ligne médiane, mais sans jamais se confondre.

Fig. IV. *Système nerveux de la Terebella conchilega* (Sav.).

aa. Cirrhes céphaliques. — bb. Portion thoracique du corps. — cc. Portion abdominale. Toutes deux sont ouvertes, et montrent les ouvertures séparées des deux rames des pieds. — dd. Cerveau. — ee. Connectifs. — ff. Ganglions thoraciques de la chaîne abdominale soudés sur la ligne médiane. — gg. Ganglions abdominaux de la chaîne abdominale séparés en deux chapelets parallèles.

Fig. V. *Système nerveux de la Serpula contortuplicata* (Lin.).

a. Cerveau. — bb. Nerfs branchiaux. — cc. Connectifs. — d'd'. Nerfs du voile palléal. — dd. Ganglions thoraciques de la chaîne abdominale. — ee. Ganglions abdominaux de la chaîne abdominale d'abord presque aussi gros et aussi écartés que ceux du thorax, puis de plus en plus petits et formant deux chapelets parallèles.

Fig. VI. *Système nerveux de la Vermilia triquetra* (Lamk.).

a. Cerveau. — bb. Nerfs tentaculaires. — cc. Connectifs. — ddd. Ganglions thoraciques très écartés. — eee. Ganglions abdominaux plus petits et plus rapprochés.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Mémoire sur les <i>plis cérébraux</i> de l'homme et des Primates, par M. GRATIOLET (extrait).	184
Expériences sur la <i>respiration</i> , par M. George DE LIEBIG	321
Observations sur la température du corps de l'homme dans les régions tropicales, par M. J. DAVY (extrait).	191
Des brèches osseuses et des <i>cavernes à ossements</i> réunis auprès de la métairie de Bourgade, dans les environs de Montpellier, par MM. MARCEL DE SERRES et JEAN-JEAN.	94
Mémoire sur la famille des <i>Cétacés ziphioides</i> , et plus particulièrement sur le <i>Ziphius cavirostris</i> de la Méditerranée, par M. P. GERVAIS	5
Rapport sur le précédent mémoire, par M. DUVERNOY.	219
Notice sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar dans des alluvions modernes, et provenant d'un oiseau gigantesque, par M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE	206
Recherches sur la classification des Poissons de l'ordre des <i>Plectognathes</i> , par M. C. DARESTE.	105
Examen de la place que doit occuper dans la classification le poisson décrit par Volta sous le nom de <i>Blochius longirostris</i> , par M. C. DARESTE.	144
Rapport sur la <i>Pisciculture</i> , par M. MILNE EDWARDS.	53

ANIMAUX ANNELÉS.

Mémoire sur le système nerveux des Insectes, par M. DUJARDIN.	195
Mémoire sur le siège de l'odorat dans les Articulés, par M. E. PERRIS	119
Quelques mots sur l'organe de l'odorat et sur celui de l'ouïe dans les Insectes, par M. LÉON DUFOUR.	179
Recherches sur l' <i>armure génitale</i> des Insectes, par M. LACAZE-DUTHIERS	21
Sur la <i>circulation</i> chez les Annélides, par M. A. DE QUATREFAGES	281
Sur la <i>circulation</i> des Annélides, par M. A. DE QUATREFAGES.	290
Mémoire sur la <i>cavité générale</i> du corps des Invertébrés, par M. A. DE QUATREFAGES.	302
Mémoire sur le système nerveux des Annélides, par M. A. DE QUATREFAGES.	329
Études sur le système vasculaire de la Sangsue médicinale et de l'Aulostome vorace, par M. GRATIOLET (extrait).	189

MOLLUSQUES.

Mémoire sur les <i>Brachiopodes</i> , par M. d'ORBIGNY (2 ^e partie).	69
Observations sur la <i>circulation du sang</i> chez les Mollusques des genres <i>Firole</i> et <i>Atlante</i> , par M. HUXLEY.	193

ZOOPHYTES.

Note sur le système respiratoire de la <i>Lacinulaire sociale</i> , par M. D'UDEKEM.	146
Observations sur les <i>Noctiluques</i> , par M. A. DE QUATREFAGES	226
Mémoire sur la phosphorescence de quelques Invertébrés marins, par le même.	236

BIBLIOGRAPHIE	144
-------------------------	-----

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

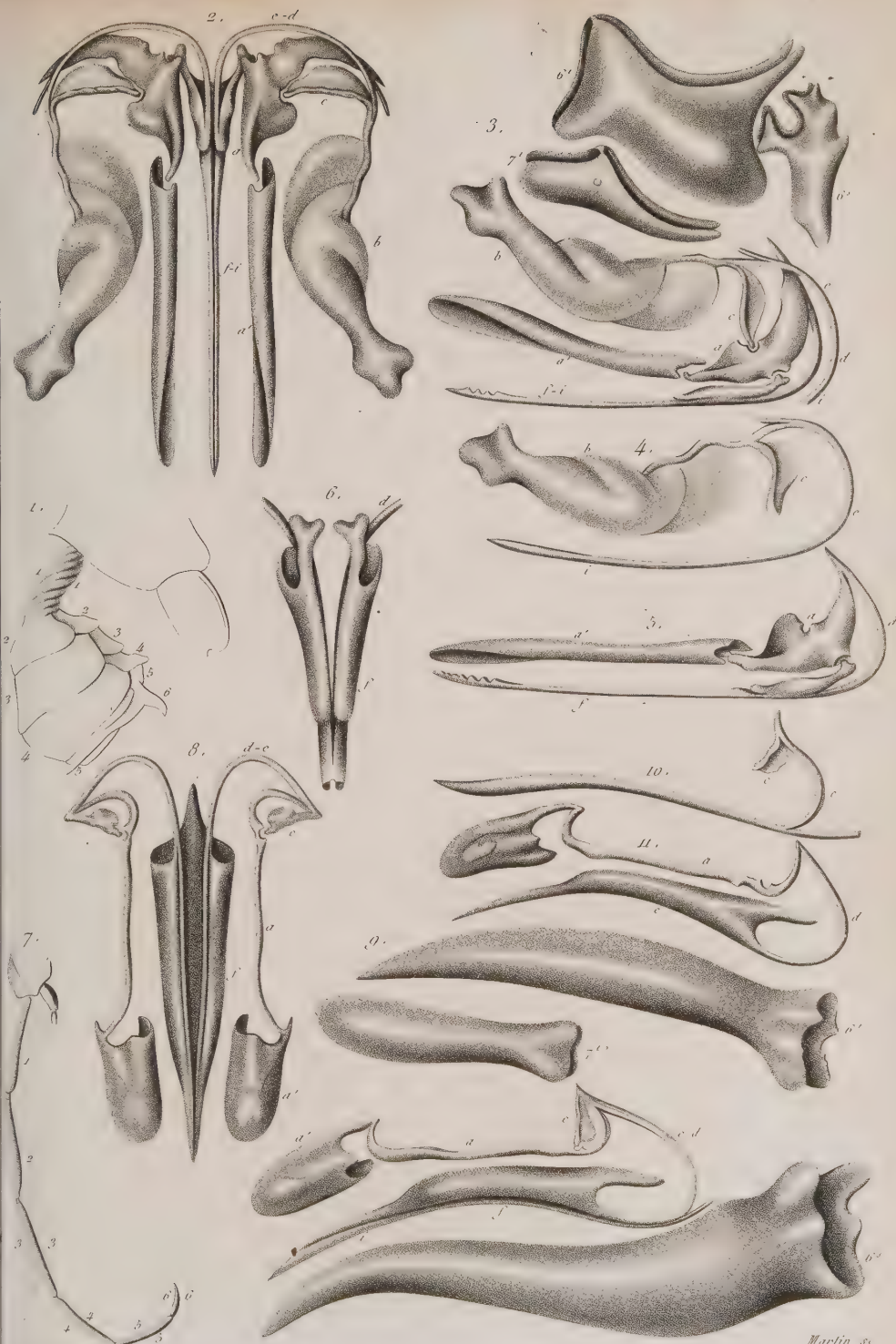
DARESTE. — Recherches sur la classification des Poissons de l'ordre des <i>Plectognathes</i>	105	GRATIOLET. — Etudes sur le système vasculaire de la Sangsue médicinale et de l'Aulostome vorace (extrait).	189
— Examen de la place que doit occuper dans la classification le poisson fossile décrit sous le nom de <i>Blochius longirostris</i>	144	HUXLEY. — Observations sur la circulation du sang chez les Mollusques des genres <i>Firole</i> et <i>Atlante</i>	193
DAVY (John). — Observations sur la température du corps de l'homme dans les régions tropicales	491	JEAN-JEAN (voyez MARCEL DE SERRES).	
D'ORBIGNY. — Mémoire sur les <i>Brachiopodes</i> (2 ^e partie).	69	LACAZE-DUTHIERS. — Recherches sur l'armure génitale des Insectes.	21
DUFOUR (Léon). — Quelques mots sur l'organe de l'odorat et sur celui de l'ouïe dans les Insectes.	179	LIEBIG (George). — Expériences sur la respiration.	324
DUJARDIN. — Mémoire sur le système nerveux des Insectes.	195	MARCEL DE SERRES et JEAN-JEAN. — Des brèches osseuses et des cavernes à ossements réunis auprès de la métairie de Bourgade, dans les environs de Montpellier.	94
DUVERNOY. — Rapport sur un mémoire de M. Gervais ayant pour titre : <i>Recherches sur les Cétacés</i> du genre <i>Ziphius</i>	219	PERRIS. — Mémoire sur le siège de l'odorat dans les Articulés.	149
EDWARDS (Milne). — Rapport sur la <i>Pisciculture</i>	53	QUATREFAGES — Observations sur les <i>Noctiluques</i>	226
GEOFFROY-SAINT-HILAIRE (Isidore). — Notice sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar dans des alluvions modernes, et provenant d'un oiseau gigantesque.	206	— Mémoire sur la phosphorescence de quelques Invertébrés marins.	236
GERVAIS. — Mémoire sur la famille des Cétacés ziphioides, et plus particulièrement sur le <i>Ziphius cavirostris</i> de la Méditerranée.	5	— Sur la circulation chez les Annélides.	281
GRATIOLET. — Mémoire sur les <i>plis cérébraux</i> de l'homme et des Primates.	184	— Sur la respiration des Annélides.	290
		— Mémoire sur la cavité générale du corps des Invertébrés.	302
		— Mémoire sur le système nerveux des Annélides.	329
		UDEKEM. — Mémoire sur le système respiratoire de la <i>Lacunaire sociale</i>	146

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

- Pl. 1, 2, 3. Armure génitale des Insectes.
 Pl. 4. Cerveau des Insectes (par une erreur du graveur, la planche IV du tome XIII, relative aux *Oculinides*, porte le n° 4, tome XIV).
 Pl. 5. *Noctiluques*, *Annélides*.
 Pl. 6, 7, 8, 9, 10. Système nerveux des *Annélides*.

FIN DU QUATORZIÈME VOLUME.



Armure genitale des Insectes.



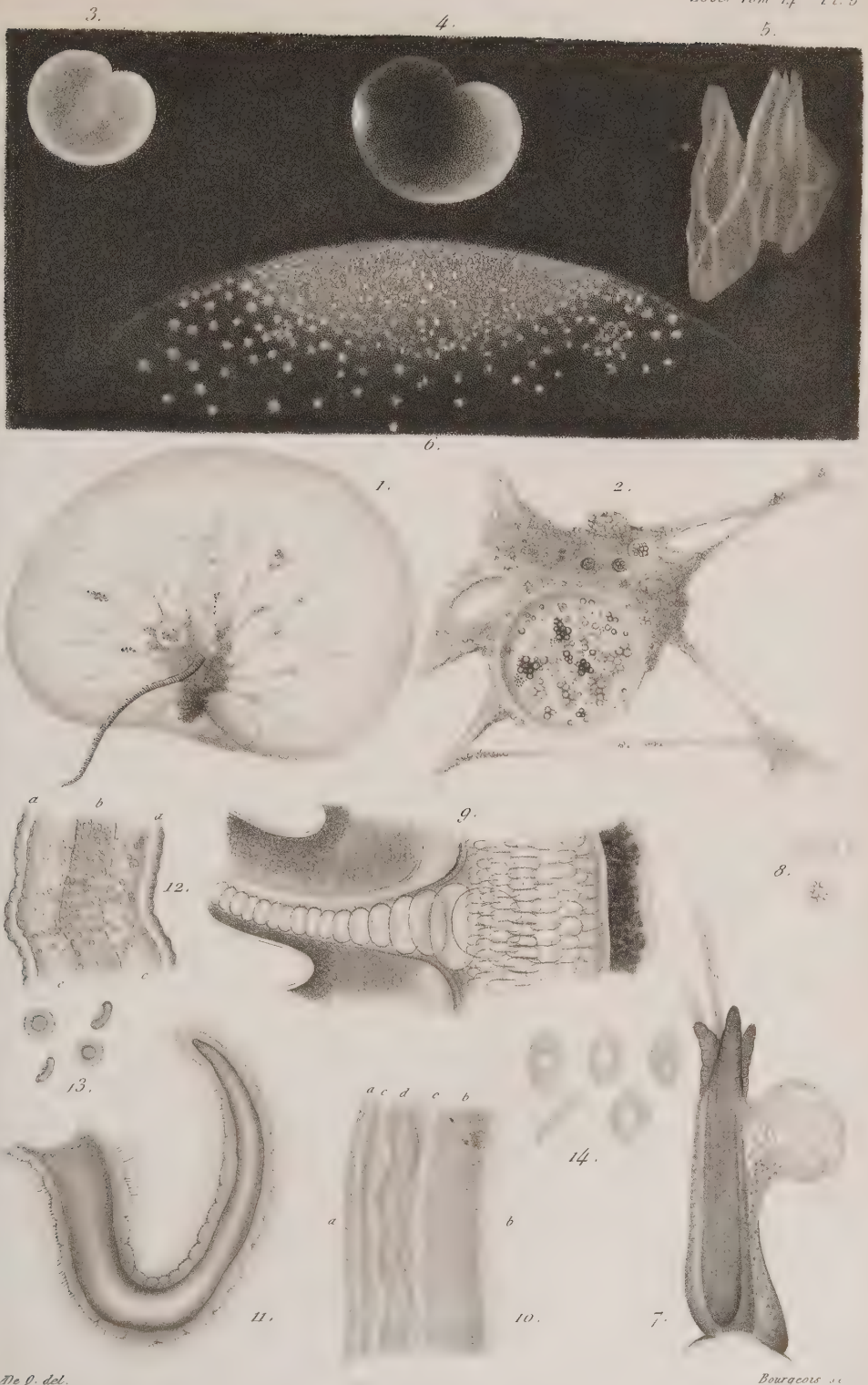
Armure genitale des Insectes.



Martin sc

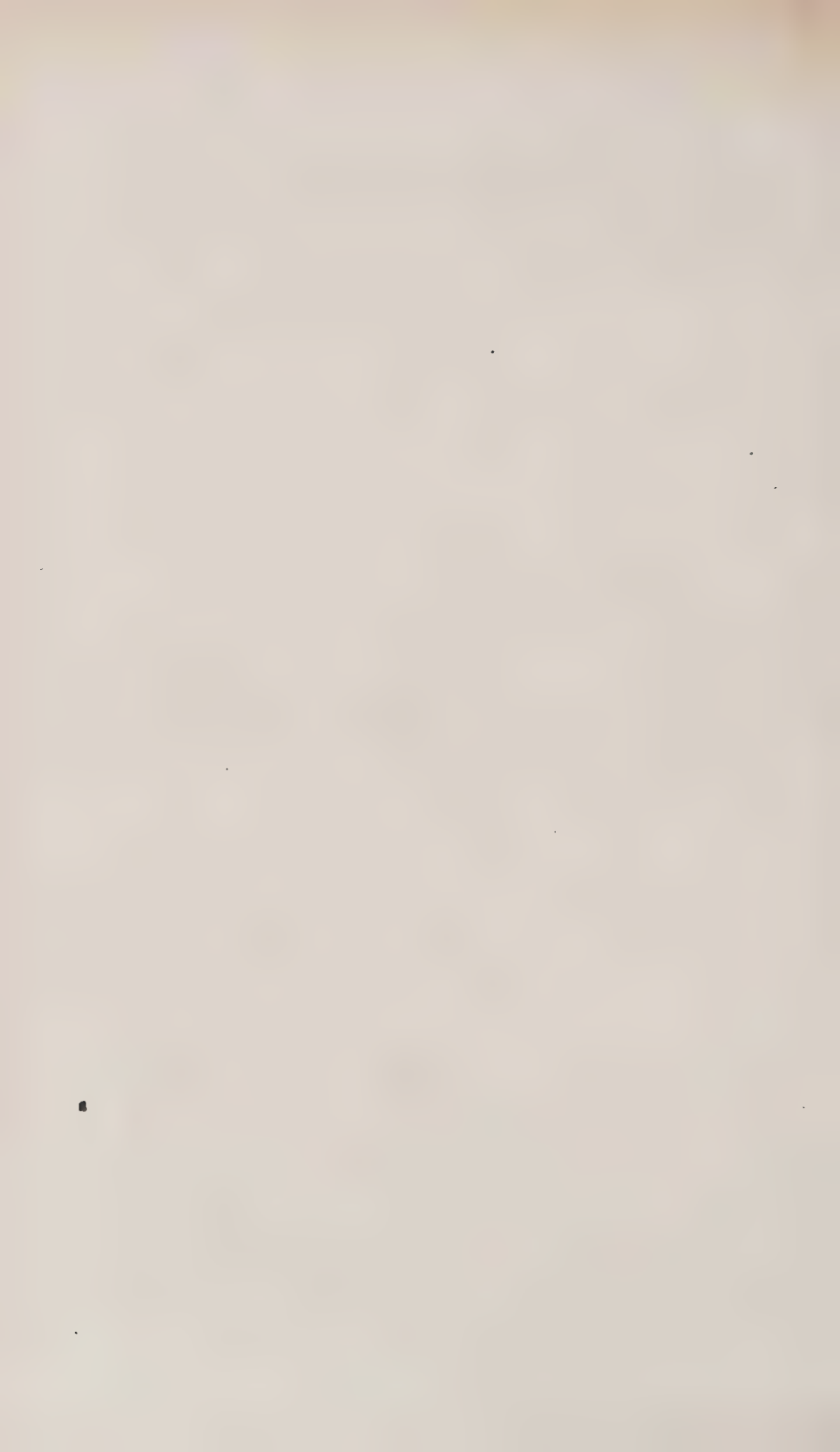
Oculinides.

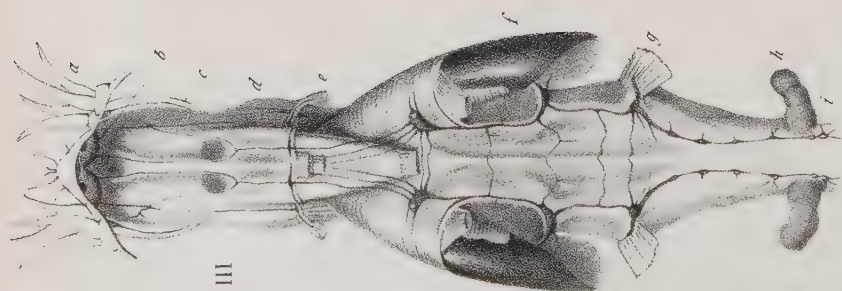
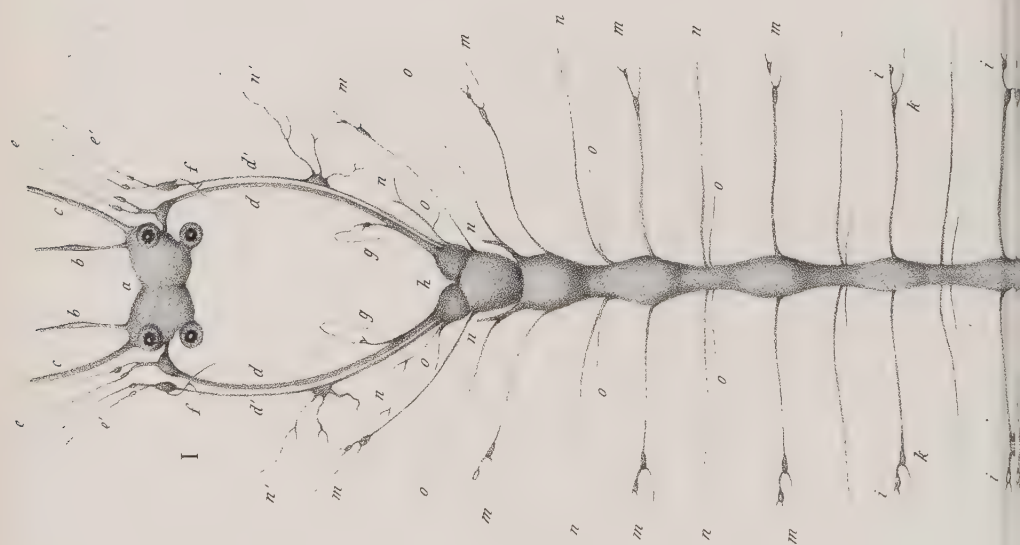
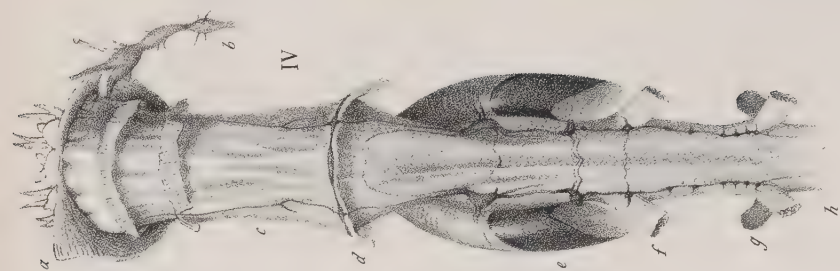
N. Rémond imp

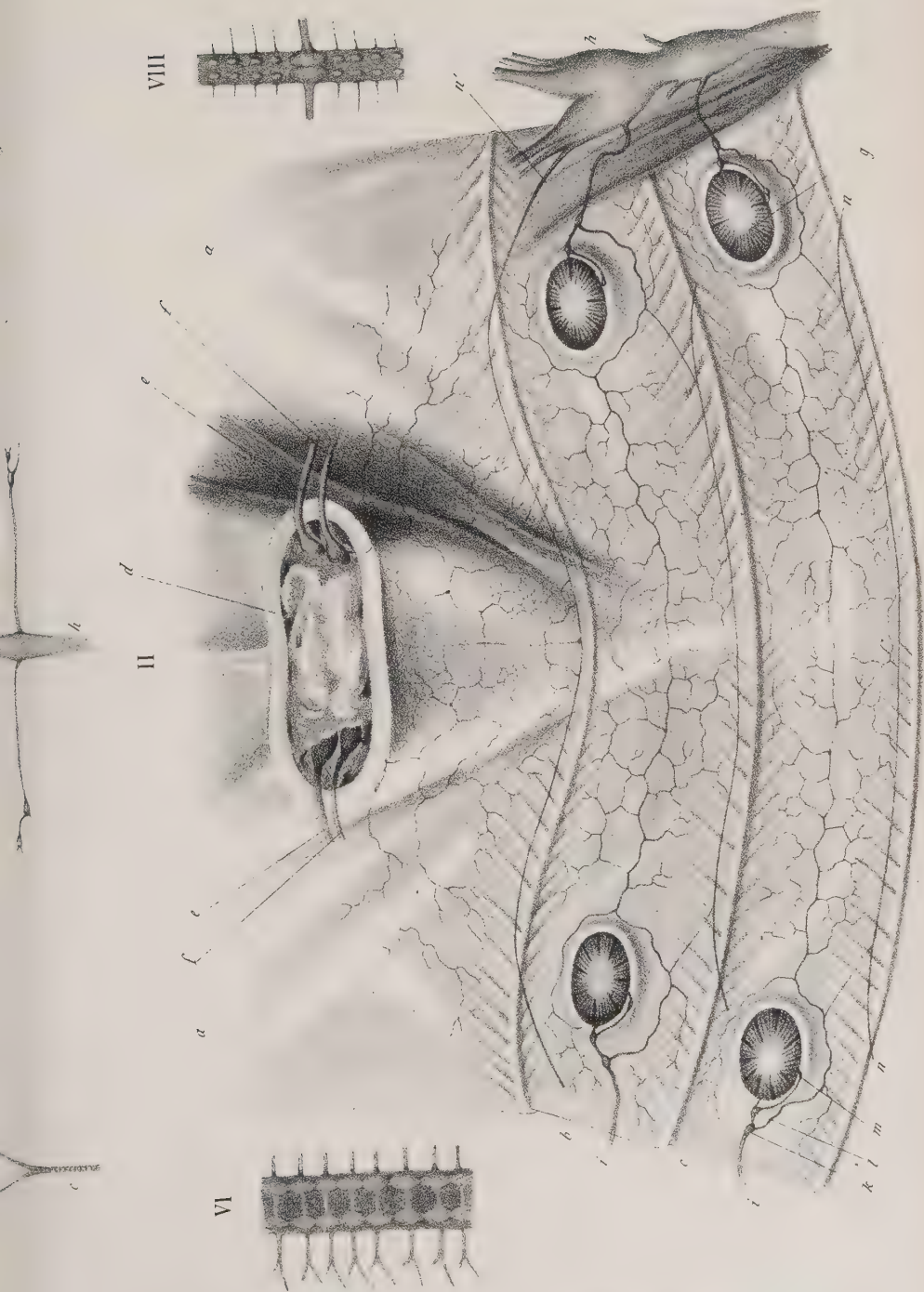




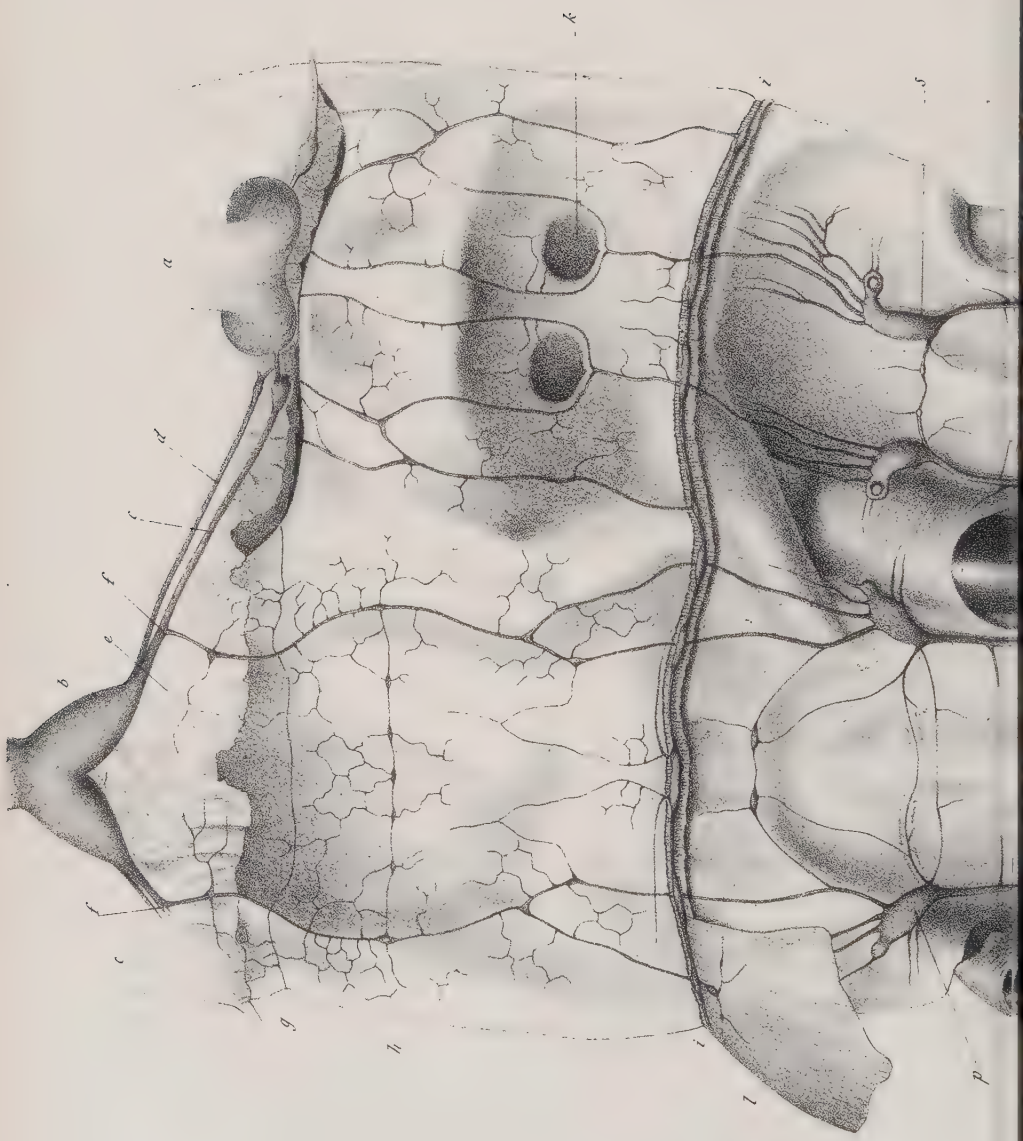
Cerveau des Insectes.



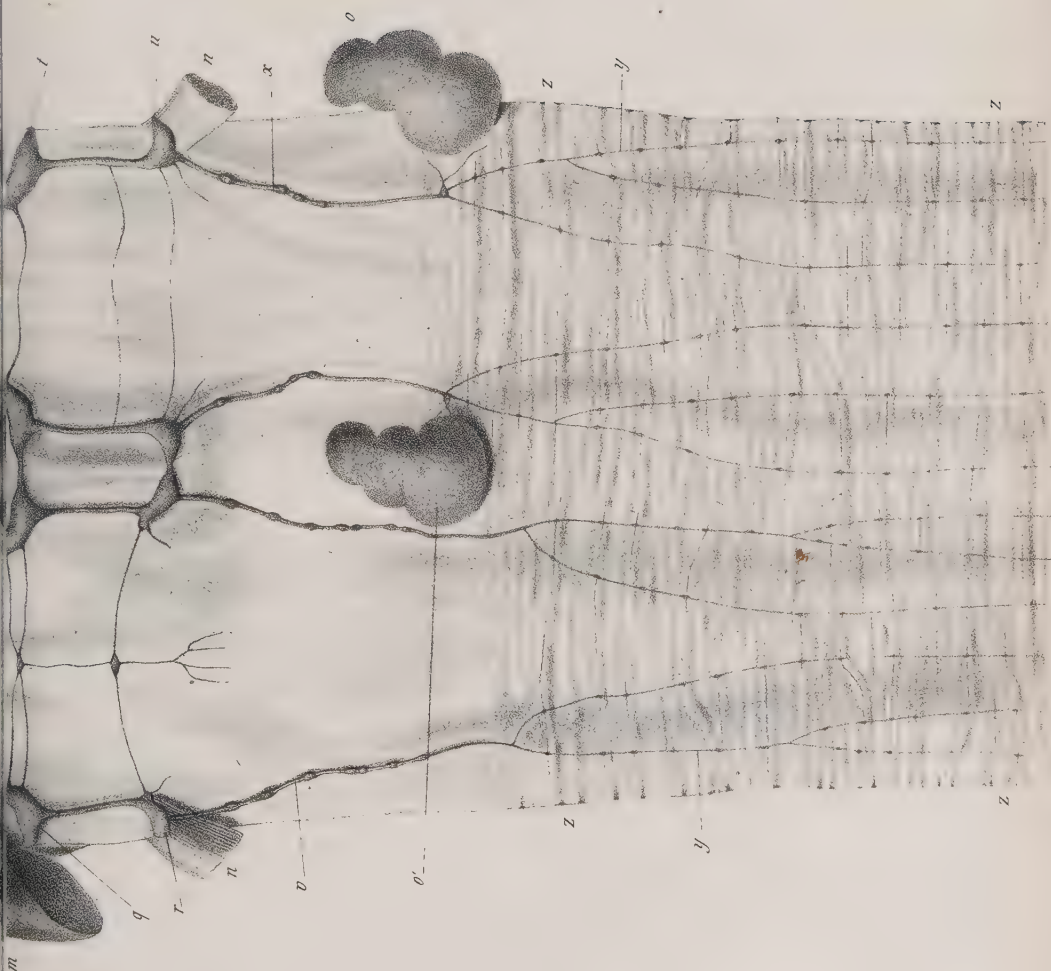




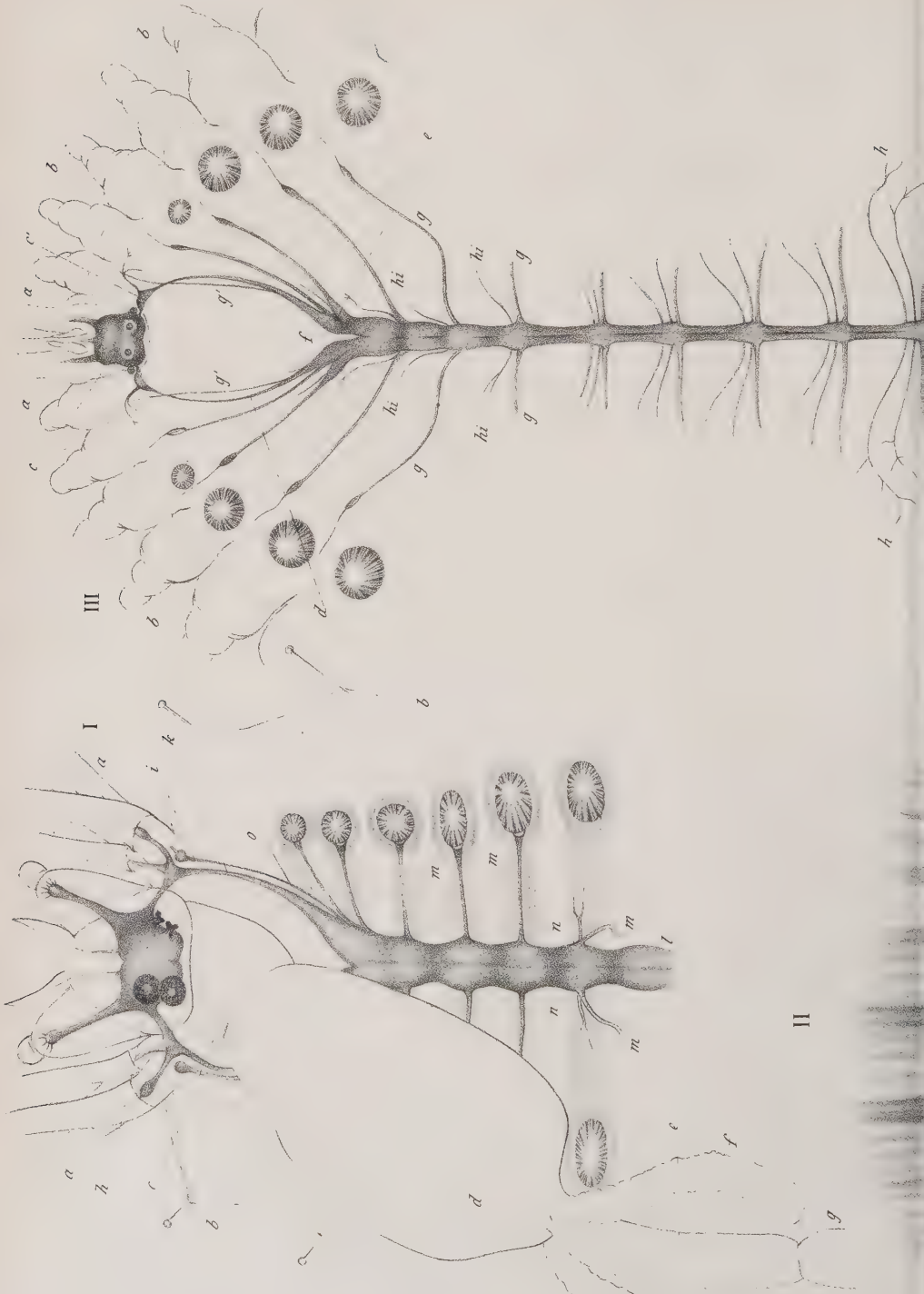
Annélid. 1. Pl. 6. Montagne St. Guirvère, 6.

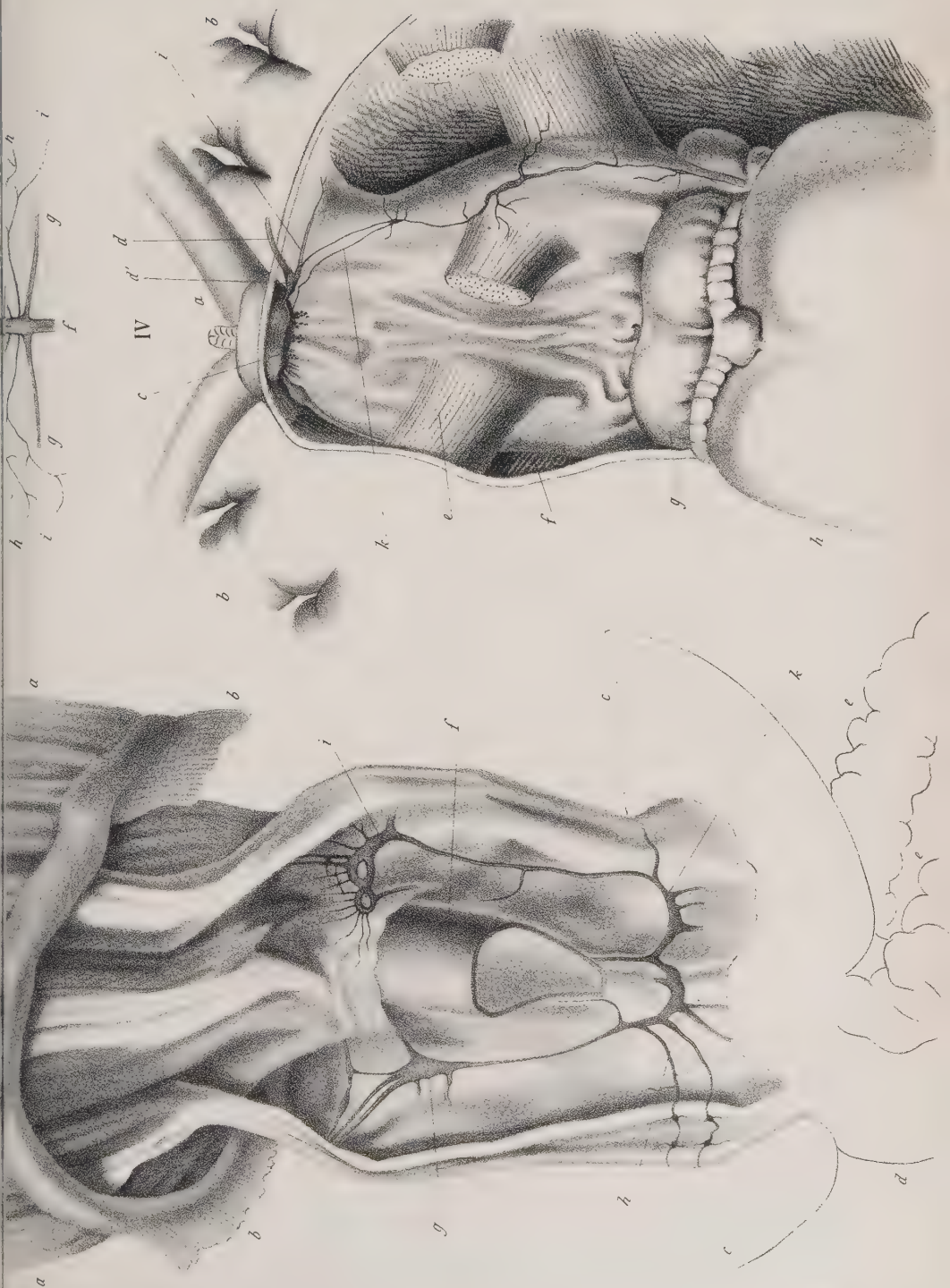


Dr. Q. del.

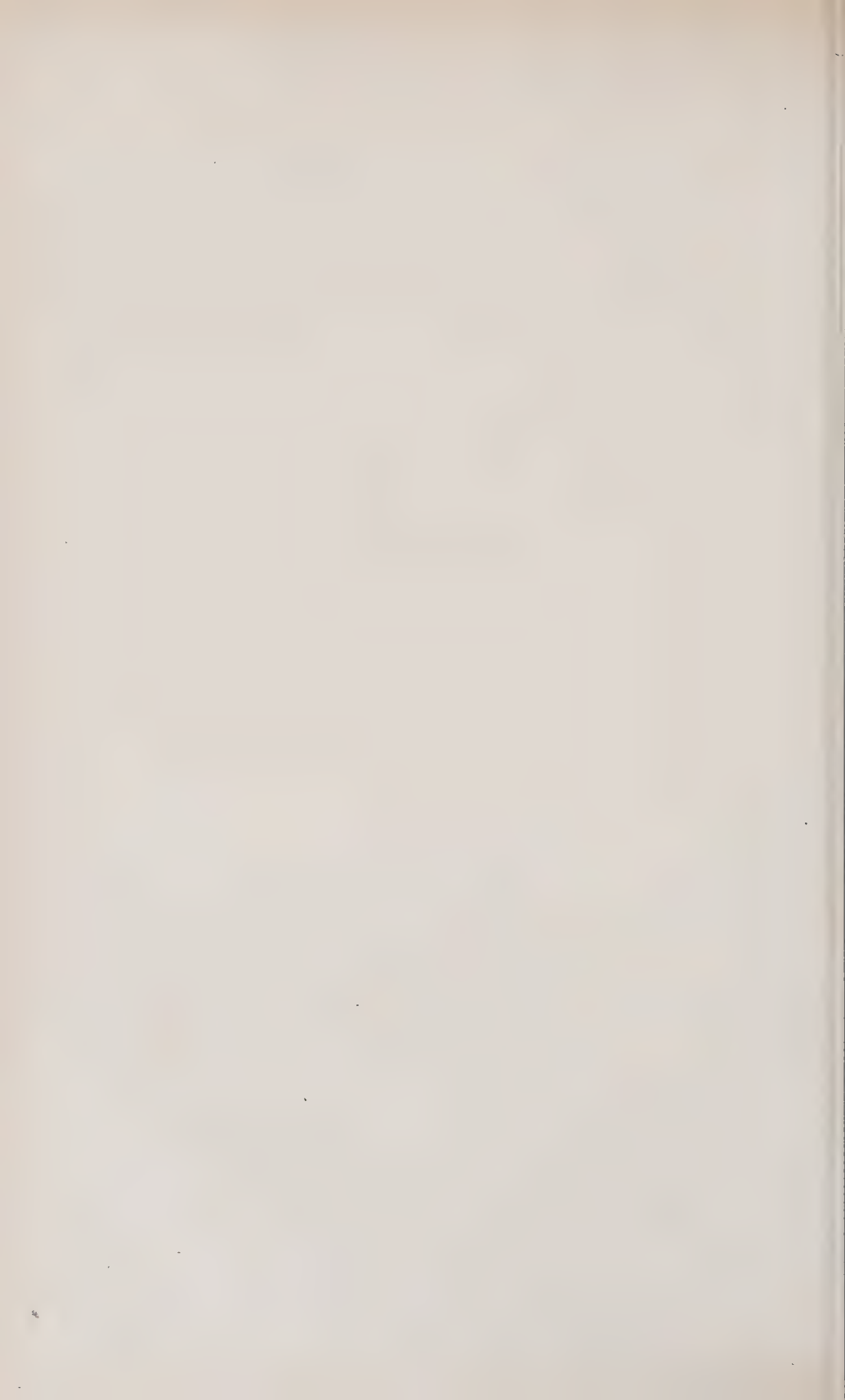


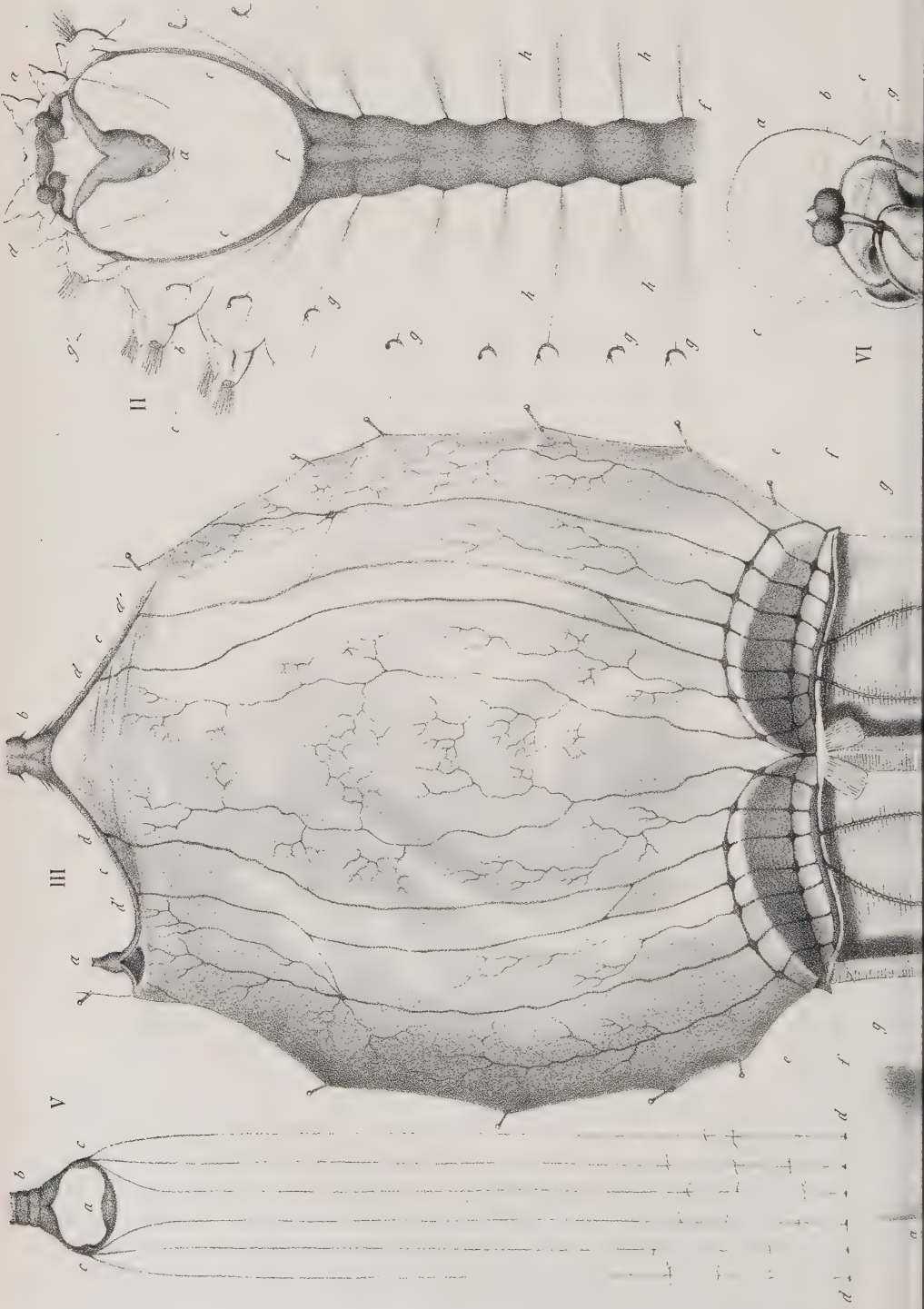




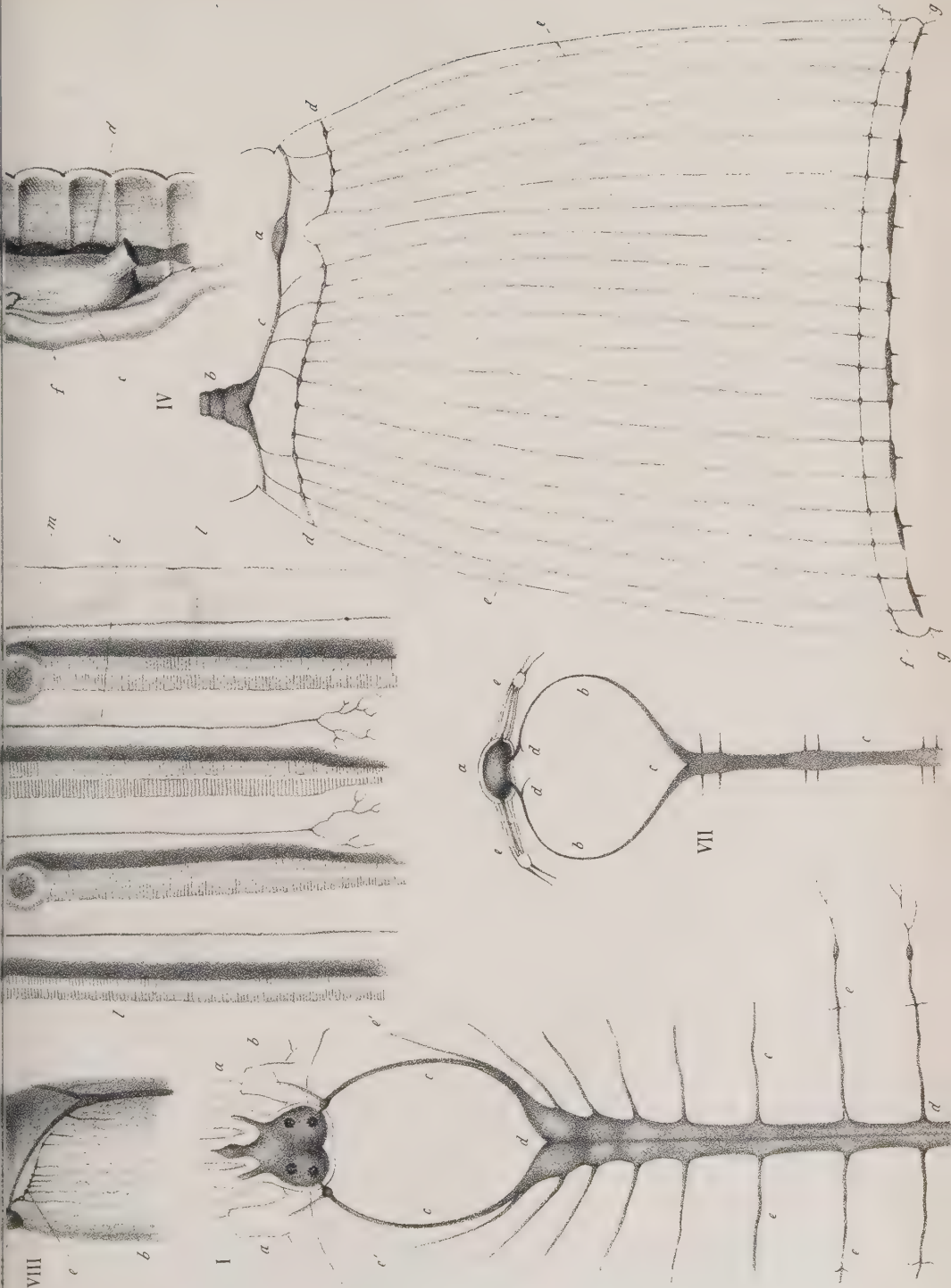


Lith. J. Delarue.



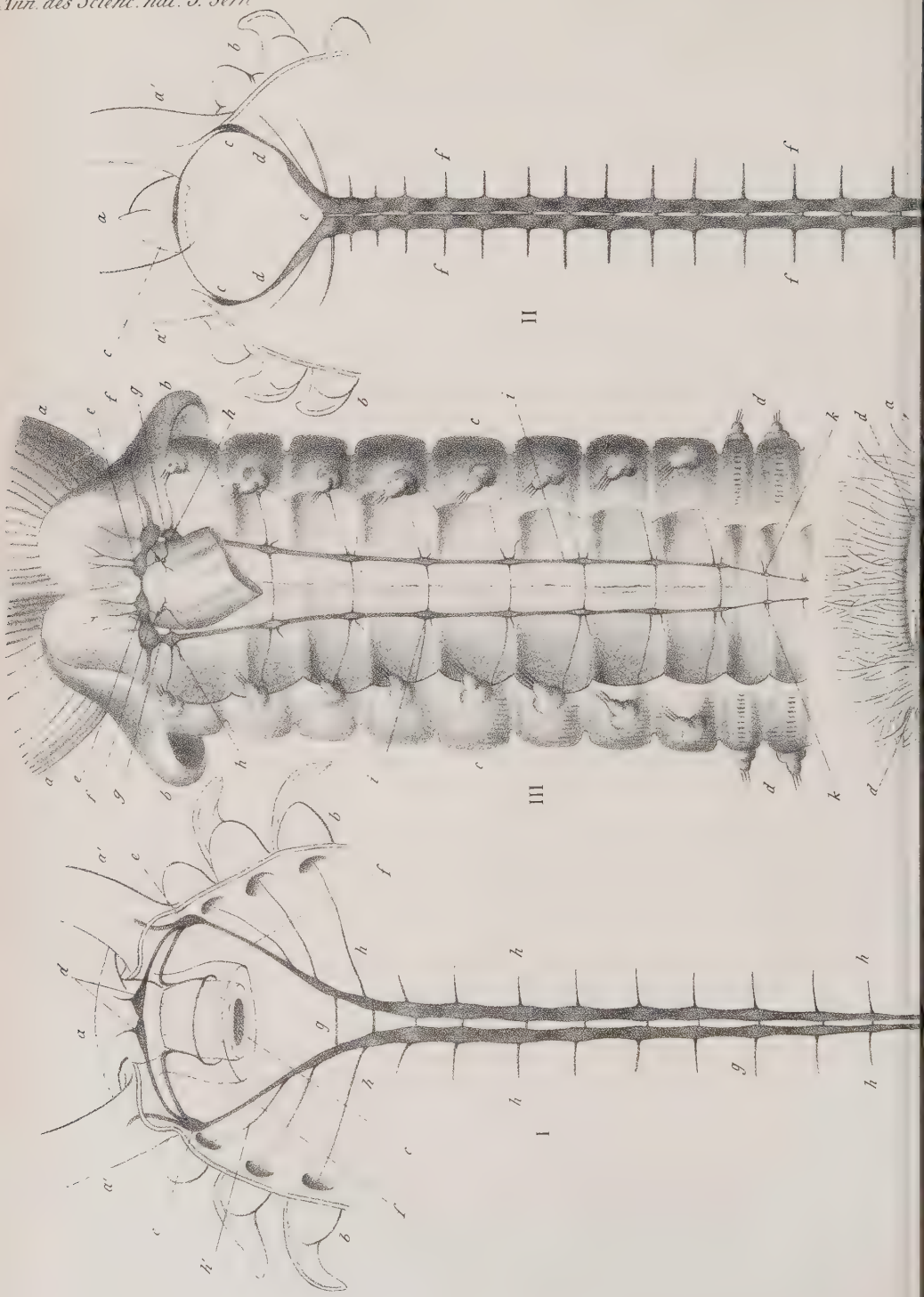


De Q. del.

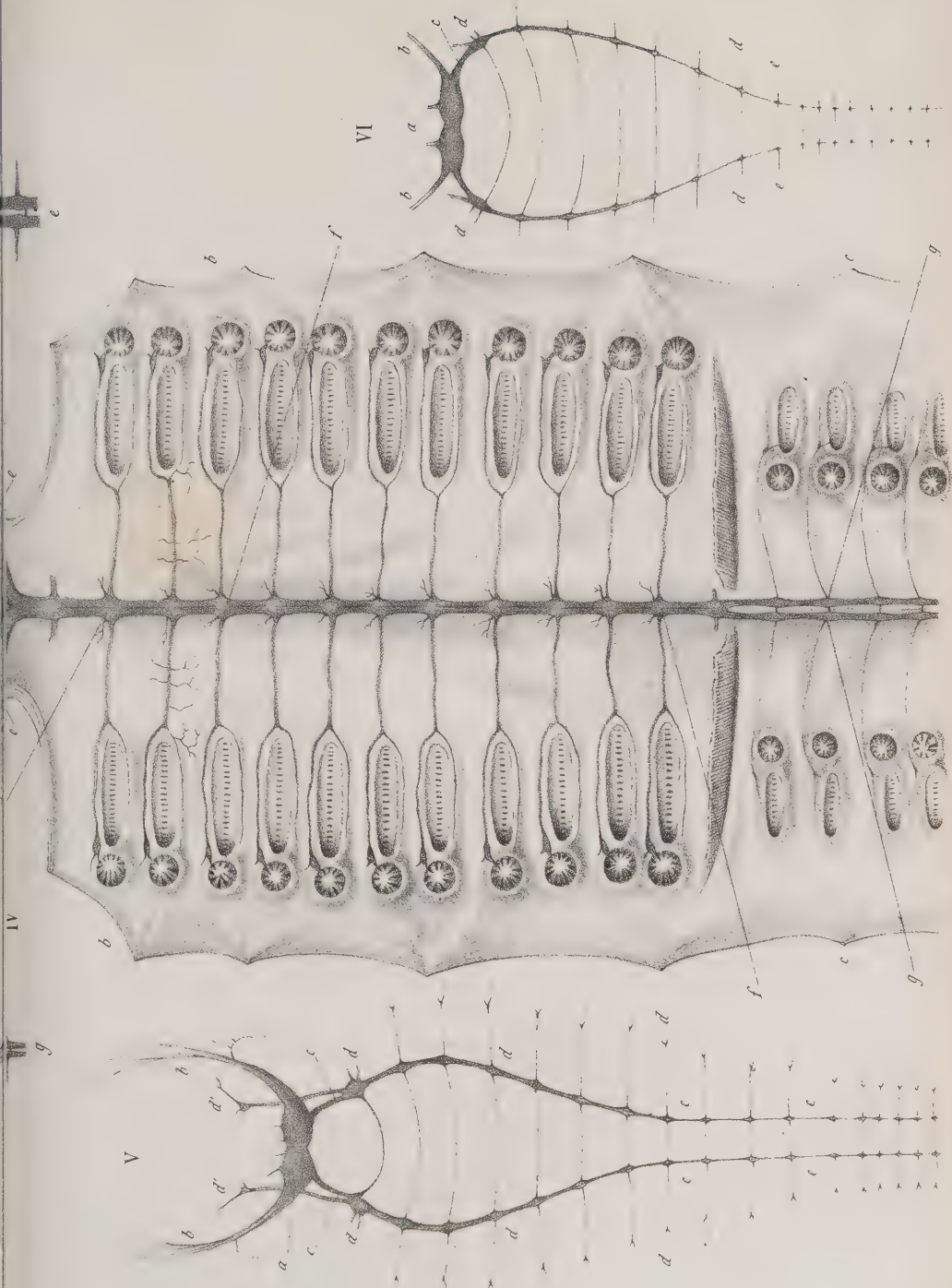


Imp. Lith. J. Delarue.





De Q. del.

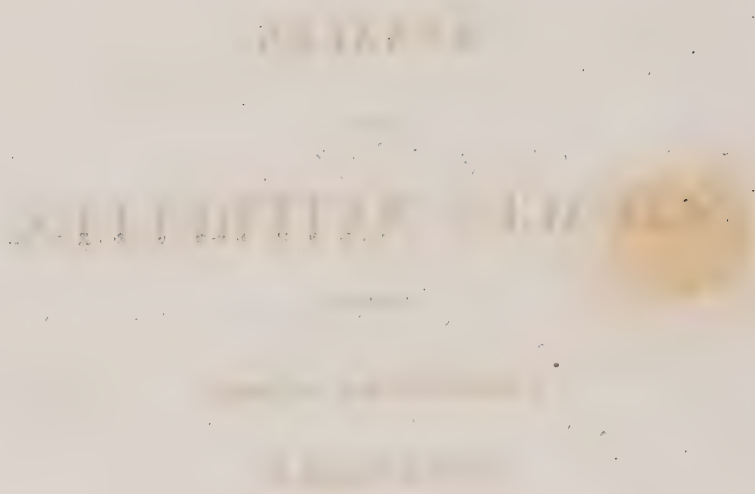




ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

BOTANIQUE.



ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

BOTANIQUE.

TOME QUATORZIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1850.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

RECHERCHES

SUR

L'ACCROISSEMENT VÉGÉTAL ET LA GREFFE,

Par le professeur **H.-F. LINK.**

(*Transactions de la Société horticultrale de Prusse*, 40^e livraison, 1850.)

La physiologie végétale ne se trouve pas encore plus avancée de nos jours que ne l'était la physiologie humaine, il y a plus de deux siècles. A cette époque, on ignorait encore la circulation du sang ; on croyait même que les artères renfermaient de l'air, et que le sang ne s'y trouvait qu'accidentellement. De même on ne sait pas encore aujourd'hui quelles sont les parties internes de la plante dans lesquelles s'opère l'ascension de la sève ; les uns pensent que c'est dans les trachées et autres vaisseaux analogues, tandis que d'autres soutiennent que ces vaisseaux ne renferment autre chose que de l'air, et que la sève monte par le tissu cellulaire. Telle est la discordance des opinions sur un des points les plus importants de la physiologie végétale. Quoi qu'il en soit, le

praticien doit connaître ces théories, ne serait-ce que pour éviter de se laisser induire par elles en erreur.

Je ne considère ici que les plantes dont la tige, les feuilles et les fruits offrent des articulations, et que j'appelle *Phanérophytes*, parce que toute leur structure est claire et manifeste ; les Lichens, les Algues et les Champignons se trouvent exclus de cette catégorie, parce qu'on n'y reconnaît aucune articulation distincte. On peut les désigner par le nom de *Cryptophytes*, c'est-à-dire, végétaux dont toute l'essence est cachée. J'adopterais la distinction bien connue de Phanérogames et de Cryptogames, si les Mousses n'étaient pas pourvues d'organes sexuels manifestes, lesquels manquent aux Fougères, dont la structure est néanmoins beaucoup plus parfaite ; ou bien j'aurais admis la distinction de végétaux vasculaires et de végétaux cellulaires, si les Mousses, bien que munies d'organes sexuels parfaits, n'étaient pas dépourvues de vaisseaux. C'est par les Phanérophytes qu'il convient de commencer ; il n'est pas permis d'appliquer aux Palmiers des conclusions fondées sur l'examen des Algues, pas plus que d'établir des comparaisons analogues entre le Lombric et l'Aigle.

Or les Phanérogames sont très caractérisées, en ce que presque toutes leurs parties se composent de cellules membranueuses, globuleuses ou polyédriques, ellipsoïdes ou cylindriques, ou prismatiques, contenant des sucs ou de l'air.

C'est en quoi elles diffèrent très notablement des animaux, chez lesquels les parties principales du moins ne se composent pas de cellules de cette nature. A la vérité, on a découvert une structure cellulaire dans beaucoup de parties animales ; on présume même, et ce n'est pas sans raison, qu'à l'origine, toutes les parties des animaux sont formées de cellules. Mais, indépendamment de cette opinion purement hypothétique, il suffit de regarder au microscope le tissu cellulaire animal, savoir : la peau, les veines et les fibres musculaires, et l'on ne tardera pas d'être convaincu que toutes ces parties, du moins à l'état de leur parfait développement, offrent une structure uniforme, le plus souvent fibreuse, tandis que le végétal, soit jeune, soit adulte, reste toujours distinctement celluleux.

Donc, pour juger de l'accroissement végétal, il est indispensable de commencer par l'étude de l'accroissement et de la multiplication des cellules. A cet effet, les plantes ou parties qui croissent promptement sont les meilleures, parce que les différences s'observent le plus facilement. Le moyen le plus facile et en même temps le plus simple est de poser des bulbes sur des verres remplis d'eau ; dans ces circonstances, et à l'aide d'un traitement convenable, les bulbes, comme on sait, ne tardent pas à pousser des racines d'une longueur considérable, en même temps qu'ils produisent, mais moins promptement, des tiges et des fleurs.

Je vais exposer ici spécialement une de mes expériences de cette nature.

La fibre radicale d'une Jacinthe ayant acquis la longueur d'environ un pouce, j'y ai fait des marques, à une ligne de distance les unes des autres, avec du bleu de Prusse, couleur qui résiste le mieux à l'action de l'eau, et qui ne détériore pas les jeunes racines. Au bout de quelques jours, la racine avait atteint la longueur de trois pouces, et j'ai vu que la partie inférieure, à partir du bulbe jusqu'à la distance de dix lignes, ne s'était aucunement allongée, et qu'il en était de même de l'extrémité conique de la racine, extrémité dont la longueur se montait à environ une ligne ; l'allongement n'avait donc eu lieu que dans la partie comprise entre la base et l'extrémité, et qui mesurait environ deux lignes de long. La figure 1, planche 1, donne le croquis de cette fibre radicale allongée : en *a*, la partie qui n'a pris aucun accroissement ; en *b*, la partie adjacente ; en *c*, la partie déjà allongée ; en *d*, la partie qui touche à cette dernière ; en *e*, l'extrémité radicellaire.

Je passe maintenant à l'examen des changements subis par les cellules par suite de l'accroissement ; le grossissement est de 315 fois en diamètre. La partie supérieure et inaccrescente de la fibre radicellaire (représentée en *a*, fig. 1) est rendue par la figure 2, même planche. Cette portion se compose de cellules parenchymaires, unies bout à bout et contractées aux points de jonction. La portion adjacente, qui correspond à la portion *b* de la figure 1,

est représentée fig. 3 de la même planche; dans le haut, elle se compose de cellules courtes, semblables aux cellules de la portion inaccrescente, tandis que les cellules inférieures sont notablement plus allongées. Cet allongement des cellules est encore plus considérable dans la portion *c* de la figure 1, reproduite en figure 4, même planche. La longueur des cellules diminue dans la partie qui correspond à la portion *d* de la figure 1, et qui est représentée, grossie, fig. 5, même planche; vers l'extrémité de la radicule (*e*, fig. 1; grossie, fig. 6, même planche), les cellules deviennent égales. Il suffit de figurer les cellules de la circonférence de la radicule, car les cellules de l'intérieur ne sont pas plus longues; toutefois leur diamètre est plus considérable, ainsi qu'on le voit en figure 4, *a*, où j'ai représenté les cellules intérieures de la portion rendue par la figure 4. En figure 6, on voit au centre de la radicule les cellules longues et étroites qui s'étendent depuis la base de la radicule jusque vers son extrémité, mais sans pénétrer dans celle-ci, qui constitue ainsi une partie distincte du reste. Entre ces cellules longues et étroites du centre de la fibre radicellaire sont situées les trachées, qui finissent déjà à quelque distance de l'extrémité radicellaire.

L'allongement de la radicule, ou, pour mieux dire, son accroissement, provient donc, en premier lieu, de l'allongement des cellules. Il est curieux que la longueur des cellules dans la portion *a* soit à la longueur des cellules de la portion *c*, à peu près dans le même rapport que la longueur des portions accrues $b+c+d$; mais, à lui seul, cet allongement ne peut pas avoir produit l'accroissement, car les cellules de la portion accrue ont dû être engendrées avant de pouvoir s'allonger. Or l'allongement ayant procédé de la portion située au-dessus de l'extrémité radicellaire ou du commencement de cette extrémité même (car il n'est pas facile de déterminer exactement les limites de l'accroissement), c'est aussi dans ces parties qu'ont dû se former les nouvelles cellules. L'accroissement des fibres radicellaires s'opère donc à peu près de la même manière que l'accroissement des ongles et des poils des animaux; ces parties ne sont nourries qu'à leur base, et leurs extrémités sont sans cesse poussées en

avant. Lorsqu'on retranche la pointe des fibres radicellaires, elles ne continuent pas de croître, et il en arrive de même lorsque ces pointes sont écrasées ou mutilées de quelque autre manière ; dans ces cas, elles pourrissent facilement ; aussi fait-on très bien de couper les extrémités des racines lorsqu'on transplante.

L'extrémité de la racine est une partie très remarquable du végétal. Elle se fait remarquer par sa forme conique et par sa coloration moins intense, et, à l'intérieur, elle est très caractérisée par l'absence des vaisseaux et du tissu allongé qui accompagne presque toujours les trachées et les vaisseaux poreux ; ce caractère n'a pas été signalé jusqu'aujourd'hui. L'extrémité inférieure de l'extrémité radicellaire, figurée planche 1, figure 6, se compose de cellules anguleuses assez grandes et contenant des amas de granules globuleux, granules qui sont de la fécule, parce que l'iode les colore en bleu. Dans les extrémités radicellaires des Jacinthes que j'ai examinées, il en a toujours été ainsi ; mais dans les extrémités radicellaires d'autres plantes, ainsi que dans les cellules de la partie supérieure des radicelles des Jacinthes, les granules que contiennent les cellules sont colorés en brun par l'iode. Les cellules des extrémités radicellaires sont arrondies ou carrées, plus ou moins grandes, quelquefois plus larges que longues, et à leur pourtour externe il se trouve toujours des cellules qui se détachent et sont remplacées par d'autres qui se détachent à leur tour, d'où résulte ce qu'on appelle l'excoriation des extrémités radicellaires.

Dans la Jacinthe, ces cellules externes sont longues et étroites (fig. 6, e), mais dans beaucoup d'autres plantes elles sont plus courtes et plus étroites. Beaucoup de physiologistes ont cru que les extrémités radicellaires servent à pomper dans le sol les sucs nourriciers, et, par cette raison, De Candolle les désigne par le nom de *spongioles* ; mais il résulte des excellentes observations d'Ohlert (*Linnæa*, 1837, p. 609), qu'il n'en est point ainsi ; car des plantes dont les extrémités radicellaires étaient exposées à l'air continuaient à croître avec vigueur, même lorsqu'on eut retranché les pointes des racines et recouvert les plaies avec de la cire à cacheter, pourvu que la partie supérieure des fibres

radicellaires se trouvât plongée dans de l'eau ou dans de la terre humide. Il est digne de remarque que précisément là où commence la surface absorbante, commencent aussi les vaisseaux avec leur tissu cellulaire ambiant.

J'ai dit plus haut que les granules des cellules de la pointe radicellaire sont colorés en bleu par l'iode, que par conséquent ils se composent de fécule, tandis que les granules des autres cellules des fibres radicellaires sont colorés en brun par l'iode. On trouve très fréquemment, dans les cellules des plantes, des granules de cette nature, depuis le volume des grains de fécule jusqu'à un volume beaucoup moins considérable, tantôt par amas, tantôt épars; ordinairement ils sont blancs, souvent aussi ils sont rouges, ou jaunes, ou verts, et souvent c'est à leur présence qu'est due la couleur du suc des cellules. En général, la chlorophylle, c'est-à-dire, la couleur verte, si fréquente dans le règne végétal, n'a pas d'autre origine. Parfois ces granules cellulaires offrent une cavité interne bien manifeste, et c'est là ce qui les a fait considérer comme des cellules par plusieurs auteurs, d'où sont résultées de graves erreurs. Dans les cas où ils sont groupés en masse dans les cellules, on les voit distinctement enveloppés d'une membrane particulière, et alors ils constituent un globule régulier. La place qu'ils occupent sur les parois des cellules n'est rien moins que déterminée, ainsi qu'on peut le voir sur toutes les figures de la planche 1. Même en admettant qu'ils appartiennent à la catégorie des cellules, il faut néanmoins les distinguer des cellules qui les contiennent et dont se composent les végétaux.

Les feuilles, du moins celles qui sont longues, étroites et engainantes, croissent de la même manière que les fibres radicellaires. J'ai fait représenter un essai de cette nature dans mon *Anatomie des plantes*, pl. 1.

J'avais marqué une jeune feuille d'*Amaryllis formosissima* sur des points situés à quatre lignes d'intervalle les uns des autres. La marque inférieure se trouvait également à quatre lignes de distance de la base de la feuille dans le bulbe. Au bout de deux mois, l'interstice inférieur avait acquis la longueur de 4 pouces et

8 lignes, l'interstice suivant ne s'était allongé que de 4 lignes $1/2$, et les autres interstices n'offraient aucune augmentation en longueur. Par conséquent, l'accroissement le plus considérable avait eu lieu dans la partie inférieure de la feuille, immédiatement au-dessus de la partie écailleuse du bulbe, et la partie supérieure de la feuille avec son extrémité avait été pour ainsi dire poussée en avant, comme l'extrémité radicellaire. C'est donc dans la portion inférieure de la feuille qu'il faut chercher les cellules le plus récemment engendrées; en effet, on y trouve, immédiatement au-dessus du plateau du bulbe, qu'on reconnaît facilement à ses faisceaux vasculaires, une couche composée d'un grand nombre de cellules plus larges que longues, polyèdres, de grandeur inégale, amassées irrégulièrement, remplies çà et là de petits granules, que l'iode teint en brun et non en bleu. Au-dessus de cette couche, dans la feuille, ainsi qu'au-dessous d'elle dans le plateau du bulbe, se montrent des cellules beaucoup plus volumineuses, pas plus larges que longues, polyèdres, remplies de gros grains de fécule. La couche de petites cellules transversalement allongées est donc certainement la couche la plus récente, parce que c'est de cet endroit qu'a procédé l'accroissement de la feuille. L'extension des cellules de ces feuilles d'*Amaryllis* n'est pas à beaucoup près aussi considérable que dans les fibres radicellaires de la Jacinthe, et l'accroissement s'y opère beaucoup plus lentement. Un fait remarquable qu'offre cet accroissement consiste dans la transmutation des granules cellulaires en grains de fécule, et, là où la feuille verdit, en chlorophylle.

Il s'agit de savoir d'où naissent les jeunes cellules qui se sont déposées en couche entre les cellules plus anciennes des feuilles de l'*Amaryllis*, ou bien les petites cellules dans l'extrémité de la fibre radicellaire de la Jacinthe. Il me semble très probable qu'elles s'engendrent, comme une sorte de cristallisation organique, d'un liquide mucilagineux suintant à travers les cellules adjacentes. Cette opinion se trouve corroborée par une observation qu'il est facile de faire sur des branches de Saule, émettant des racines dans l'eau. Dès que l'extrémité de ces racines a percé l'écorce, on la voit couverte d'un mucilage transparent,

lequel n'est autre chose qu'une agrégation de cellules allongées, facilement séparables les unes des autres. La figure 1, planche 2, représente ces radicelles à peu près de grandeur naturelle; le mucilage cellulaire qui en recouvre l'extrémité est rendu par la figure 2. Les cellules de ce mucilage sont arrondies aux extrémités, lorsque celles-ci ne s'ajustent pas à d'autres cellules; tantôt elles contiennent des noyaux cellulaires, tantôt elles en sont dépourvues, et elles sont entourées d'une masse amorphe, trouble et mucilagineuse. Au-dessous de ces cellules, vers l'axe de la racine, les cellules deviennent plus courtes, plus élargies au milieu, et rétrécies aux deux bouts (*voy.* fig. 3, même planche); de même que dans les cellules du mucilage, il y a tantôt des noyaux et tantôt point de noyaux. En comparant cette structure, celle qu'offre l'extrémité des fibres radicellaires de la Jacinthe, là où elle présente des excoriations pelliculaires, on voit à la surface des cellules inadhérentes, étroites, arrondies aux bouts, semblables aux cellules qu'on remarque à la surface des racines de Saule nées dans l'eau, cellules dont l'origine est probablement due au mucilage sécrété par les cellules adjacentes, dont la forme est très différente.

L'enveloppe mucilagineuse de certains péricarpes offre aussi une sorte de formation de cette nature, et que M. C.-F. Schmidt a très bien figurée planche 7 de mon *Anatomie des plantes*. Ainsi, en mouillant sous le microscope la membrane délicate qui recouvre les caryopses de certains *Salvia*, il en sort subitement de longs fils spiralés, ou pour mieux dire des fils tordus en forme de tire-bourre, tels qu'on en rencontre ordinairement dans les trachées; ces fils sont entourés de mucilage, ou parfois d'une membrane, de manière qu'ils ressemblent à un vaisseau spiral; quelquefois on y remarque même des grains de fécule. A la vérité, les cellules de ces enveloppes péricarpiennes montrent déjà, à l'état sec, des traces de courbures spiralées; mais le vaisseau spiral, qui se forme par suite de l'humectation, est si long, qu'on ne saurait admettre qu'il eût préexisté parfaitement dans la cellule; du moins, il est évident que, dans ces cas, le fil spiralé a été engendré dans un liquide mucilagineux.

On sait que, dans nos arbres dicotylédones, il se forme annuellement une nouvelle couche de bois entre le bois et l'écorce; et, depuis longtemps, on a admis que cette nouvelle couche est engendrée par un suc régénérateur, le cambium, qui suinte entre l'écorce et le bois. On y trouve, en effet, au printemps, les arbres étant en feuilles et en pleine sève, une substance humide, qui a pour effet que l'écorce n'adhère que faiblement au bois. Il est probable aussi que cette substance contribue à la formation de la nouvelle couche de bois, et peut-être cette couche lui est-elle due en entier. Il m'a donc paru opportun d'examiner au microscope ce suc régénérateur, à l'époque de sa formation; mais il n'est pas facile de l'obtenir isolément. En enlevant une tranchemince du bois ou de l'écorce, les parties déjà formées de l'écorce ou du bois paraissent d'une manière si prédominante qu'on n'aperçoit qu'indistinctement ce qui pourrait être recelé par le suc régénérateur. Si l'on essaie d'enlever la substance liquide, on comprime et l'on déforme les corpuscules qu'elle contient. Le mieux donc qu'il y ait à faire est d'appliquer avec précaution le suc sur un plateau de verre, et de l'humecter d'eau immédiatement, avant qu'il se dessèche. Alors, à l'aide d'un grossissement de 600 fois en diamètre, on y découvre une multitude de granules plus ou moins arrondis, de volume très divers, et parfaitement homogènes à l'intérieur. Les granules les plus petits offrent dans l'eau le mouvement rotatoire moléculaire qu'on remarque en général chez tous les granules infiniment petits provenant du règne organique. Chez les arbres et les arbrisseaux, les granules du cambium sont plus ou moins agrégés; dans le cambium du Noisetier ils sont très serrés, et souvent agglutinés par séries; dans le Frêne, ils sont peu serrés, et ils le sont moins encore dans les branches de Saule. Entre les granules, on découvre des cellules isolées, de différente grandeur, mais en général beaucoup plus volumineuses que les granules, quelquefois sans noyau, plus souvent contenant un noyau cellulaire plus ou moins volumineux, et enveloppé d'une pellicule; le point d'insertion de ce noyau à la cellule externe est variable, comme dans les cellules parfaites; quelquefois on y trouve même deux noyaux. La figure 7 de la

planche 1 montre très distinctement cet état du cambium dans une branche de Saule. Lorsqu'on laisse le cambium se dessécher, il se transforme complètement en granules arrondis ou irrégulièrement allongés, adhérant les uns aux autres, parmi lesquels se trouvent quelques granules arrondis et plus gros (voy. pl. 1, fig. 8). Dans le cambium de cette branche de Saule se trouvaient plusieurs noyaux verts; par la dessiccation, toute la masse devint verte. Il est donc évident que les granules et les cellules ont été formés dans une masse mucilagineuse; qu'autour des granules se forme d'abord une membrane, la membrane du nucléus cellulaire, puis une autre membrane qui est la véritable membrane de la cellule, et que, dans l'origine, les membranes, de même que les granules, étaient dans un état mucilagineux ou gélatineux. Sans aucun doute, le suc générateur mucilagineux est sécrété dans les cellules ou vaisseaux adjacents, et suinte à travers leurs membranes. Cela est bien clair pour les racines de Saule, et le cambium qui existe entre l'écorce et le bois ne peut naître que de cette manière de l'écorce ou du bois, ou bien de l'un et de l'autre de ces deux organes. Quant à des ouvertures susceptibles de laisser passer les sucs, on n'en voit nulle part. Du reste, il est généralement reconnu aujourd'hui que, dans le règne animal, la nutrition s'opère moyennant un suintement à travers les vaisseaux délicats; mais ce suintement n'est autre chose qu'un passage par des interstices ou pores invisibles; aussi l'accroissement de beaucoup de parties des plantes ne peut s'expliquer qu'en admettant que ces parties se dilatent, et qu'il s'y répand un liquide qui s'organise en parties déterminées. C'est ainsi qu'il naît du jeune bois entre le vieux bois et l'écorce; c'est ainsi que s'agrandissent les faisceaux du liber situés dans l'écorce, et les faisceaux ligneux des Monocotylédones. De toute nécessité, il faut accorder aux plantes une faculté d'extension, afin de faire place à de nouveaux organes et au suc dont dépend la formation de ces organes; de fortes racines font éclater les caisses dans lesquelles on cultive des végétaux, et, dans les carrières les graines produisent des effets semblables.

Les cellules, en vertu du liquide visqueux dans lequel elles ont

été engendrées, sont réunies entre elles moyennant une sorte de colle. Cette colle se dissout par une macération prolongée dans de l'eau, ou bien en faisant bouillir le tissu dans de l'eau, dans de l'acide nitrique, ou dans un mélange d'hydrochlorate de potasse et d'acide nitrique; ce dernier procédé, dont la découverte est due au professeur Schultz, désagrége même les cellules ligneuses les plus solides. La filasse de Lin s'obtient par la macération dans de l'eau, opération qui détruit la colle, et par suite de laquelle les cellules, ainsi que les vaisseaux, se séparent facilement des fibres du liber. La nature produit elle-même cette dissolution de la colle dans les baies d'un grand nombre de plantes. Cette colle a été considérée comme identique avec la substance intercellulaire; mais elle en diffère en ce qu'elle existe toujours dans la plante vivante, tandis que la substance intercellulaire manque très souvent.

Il importe beaucoup de ne pas confondre le cambium avec la sève qui s'écoule en grande quantité, au printemps, lorsqu'on perfore le tronc de certains arbres, notamment les Bouleaux et plusieurs Érables. Ce suc provient des couches extrêmes du bois, et son écoulement a lieu à une époque où l'écorce adhère encore fortement au bois; on ne peut l'obtenir qu'en perforant ou qu'en entamant le bois, par conséquent en déchirant les vaisseaux qui le contiennent; il commence à s'écouler des parties inférieures du tronc, à une époque à laquelle on n'en trouve pas de vestige dans le haut du tronc et dans les branches; plus la chaleur atmosphérique augmente, plus il se porte vers le haut; enfin il se répartit dans les branches et les feuilles, de telle sorte que l'écoulement cesse dans le tronc. S'il survient un abaissement de température dans l'air, l'écoulement cesse dans le haut du tronc, mais il se reporte vers la base. J'ai souvent eu l'occasion d'observer ce phénomène, d'ailleurs bien connu des jardiniers. C'est la chaleur qui excite les vaisseaux et accélère l'ascension de la sève, laquelle ne s'écoule que parce qu'elle ne peut pas encore se répandre dans les parties supérieures. L'écorce étant encore intimement unie au bois à l'époque de l'écoulement de la sève, celle-ci ne peut guère contribuer à la for-

mation de la nouvelle couche de bois; la sève n'est point du cambium.

La cellule est limitée à l'extérieur par une pellicule très délicate, la membrane de la cellule (cellulose), revêtue à l'intérieur par la substance cellulaire, qui forme parfois plusieurs couches. Toutefois il y subsiste des points isolés qui ne se recouvrent pas de substance, ou, pour mieux dire, sur lesquels cette substance ne se forme pas; ce sont ces points qui paraissent clairs et transparents, et qui ont été considérés comme des pores; cette méprise a donné lieu aux désignations de cellules poreuses et de vaisseaux poreux. Mohl a démontré le premier que ces prétendus pores ne sont que des points diaphanes. Le reste du contenu des cellules, savoir, les granules épars et les noyaux, est enveloppé d'une seconde pellicule, la membrane interne, qui s'applique sur la membrane externe aux endroits où sont situés les points transparents, et qui par conséquent recouvre la substance cellulaire interne. Cette pellicule est désignée par Hartig sous le nom de *Ptychode* (c'est-à-dire membrane plissée), et par Mohl sous celui d'*utricule primordiale*; je préférerais le nom plus simple de membrane interne. La structure des cellules peut être rendue très évidente en faisant macérer dans de l'acide nitrique des tranches minces d'une partie qui n'est pas trop solide; puis on lave ces tranches dans de l'eau, et on les traite par l'iode. J'ai fait figurer, pl. 2, fig. 6, une tranche de feuille d'*Allium Porrum*, préparée de cette manière. On y voit la membrane cellulaire avec les saillies régulièrement disposées qu'elle offre à sa surface interne, et les interstices minces qui ressemblent à des pores; l'iode n'a pas coloré ces parties. En dedans de la membrane externe de la cellule se trouve la membrane interne avec son contenu, contractée et colorée en brun; on voit distinctement que la membrane interne s'étendait jusqu'aux points transparents, et qu'elle couvrait les saillies (le dépôt cellulaire) de la surface interne. Si, ainsi qu'il arrive fréquemment, l'acide n'a pas agi assez fortement pour séparer la membrane interne de la membrane externe, de sorte qu'elle continue à revêtir le dépôt cellulaire, celui-ci se montre aussi coloré en brun; mais il serait possible qu'avec l'âge, cette

substance subit aussi un changement en vertu duquel il se colorerait en brun par l'action de l'iode. Quelquefois le dépôt cellulaire est disposé par couches, et souvent ces couches sont répétées au point d'occuper presque toute la cavité. Dans ce cas, elles diminuent graduellement vers le centre de la cellule, et la cellule, ainsi remplie et endurcie, affecte une forme régulière presque cristalloïde. Ce sont des cellules de cette nature qui forment le noyau des Drupes, ainsi que les parties pierreuses des Poires; on conçoit que la nutrition des plantes puisse modifier la nature des cellules ainsi conformées. Je n'en citerai qu'un exemple bien connu : les Amandes dites *à la princesse*.

On a dit souvent, et avec raison, que les corps organisés, de même que les corps inorganisés, se forment par cristallisation. Or la cristallisation est un phénomène dû à une impulsion agissant à la fois symétriquement et dans un but déterminé. L'impulsion en elle-même reste inexplicable, et pourtant il faut y recourir pour l'explication de la plupart des phénomènes que présentent les corps organiques. Ce qu'on a coutume d'appeler précipité, dépôt, déposition de corps organiques, est presque toujours le résultat de ces impulsions. Le cristal se forme en un instant, mais la cristallisation du poulet dans l'œuf exige trois semaines; il ne faut probablement qu'un temps très court pour qu'une mince couche de bois soit engendrée dans le cambium. Quant à la brusque formation des cristaux, j'ai fait une découverte qui me semble ne pas être sans importance. En précipitant de la chaux contenue en dissolution dans de l'acide nitrique, au moyen de carbonate de potasse ou de soude, et qu'on se hâte d'examiner le précipité au microscope, le liquide se montre rempli de petits globules qui le font paraître trouble à l'œil nu. Mais bientôt tous les globules se transforment en rhomboédres, tels que le sont habituellement les cristaux de carbonate de chaux; toutefois ils ne changent pas de forme lorsque, par accident, le liquide se dessèche promptement. Quelquefois on réussit à transporter au microscope la chaux précipitée au moyen de l'acide sulfurique pendant que ce précipité se compose encore de globules; mais ces globules ne tardent pas à se transformer, comme par enchan-

tement, en cristaux. J'ai rapporté cette expérience, et beaucoup d'autres essais de même nature, dans un petit mémoire intitulé : *Sur la formation des corps solides* (Berlin, 1841). Depuis, j'ai fait geler de l'eau au microscope, et j'ai vu que d'abord cette eau commençait à se troubler, probablement par suite de la formation de globules, et bientôt après il s'y montrait des cristaux de glace.

Suivant Schleiden (*Éléments de botanique*, 3^e édition, vol. I^{er}, pag. 309), le noyau cellulaire (qu'il désigne par le nom de *cytoblaste*) se formerait de plusieurs petits noyaux. « Lorsque, dit » cet auteur, les noyaux cellulaires ont acquis leur formation » parfaite, il se forme bientôt autour d'eux une membrane délicate qui les enveloppe, membrane tantôt excessivement fine » et molle, tantôt plus épaisse et plus solide. Cette membrane ne » tarde pas à s'élever sous forme de vésicule sur l'une des surfaces du noyau cellulaire, et peu à peu elle s'étend de plus en plus, de telle sorte que le nucléus finit par ne plus occuper » qu'une petite partie de la paroi. » Il se forme, en effet, une pellicule autour du noyau cellulaire, et cela dès les premières phases du développement ; mais autour de cette première pellicule il en naît une autre qui constitue la véritable membrane cellulaire ; au moyen de l'acide nitrique, on parvient à séparer la membrane externe de la membrane interne qui enveloppe le noyau, ainsi que cela se voit clairement sur la figure 6 de la planche 2, et les deux membranes doivent leur origine au liquide mucilagineux dans lequel nagent les granules. Quant à la multiplication des cellules, Schleiden avait émis dès 1838, dans les *Archives de physiologie* de Müller, l'opinion suivante : « Les » cytoblastes se forment à l'intérieur d'une cellule, dans une » masse de granules mucilagineux, et les jeunes cellules sont » également sans aucune adhérence avec les cellules-matrices : » leur forme polyédrique provient de ce qu'elles s'aplatissent » mutuellement. Plus tard, la cellule-matrice est absorbée. » (*Loc. cit.* p. 137.) A l'appui de cette opinion, il cite le *Protococcus*, les doubles spores des Lichens, les utricules des *Peziza*, les cellules sporifères contenues dans les cellules-matrices des Fougères

et des Équisétacées, et, chez les Phanérogames, le sac embryonnaire et le pollen; il ajoute qu'on réussit assez souvent à découvrir les cellules nouvellement formées dans les cellules-matrices, dans le cambium de l'extrémité des bourgeons. Pour ce qui concerne les derniers cas, on peut, à la rigueur, donner au noyau cellulaire le nom de *cellule*; mais ce noyau persiste toujours dans la cellule, il n'en sort jamais, et il ne se développe jamais en cellule distincte, car il s'éparpille en une masse de petits granules. On peut aussi donner le nom de cellules à des organes sexuels renfermés dans des enveloppes membraneuses; mais soutenir, avec M. Schleiden, que ce qui a été observé sur les organes de cette nature soit applicable à toutes les cellules en général, serait un sophisme *de genere in genus*, comme disaient les philosophes anciens.

J'ai été, à ce que je crois, le premier à soutenir que chaque cellule constitue un organe à part. (Voy. Rœmer, *Archives de botanique*, vol. III, 3^e livraison, p. 439. Leipsick, 1805. « *Quævis cellula sistit organon peculiare, nullo hiatus nec poris* » *conspicuis præditum in vicina organa transeuntibus. Conspicies* » *non raro cellulam rubro tinctam colore inter reliquas virides.* ») Depuis, cette opinion a fini par faire partie du domaine commun de la science. La fonction des cellules ordinaires consiste à agir sur le suc qu'elles contiennent, car souvent on rencontre des cellules remplies de suc rouge au milieu d'autres cellules qui contiennent de la chlorophylle. Outre ce suc coloré, les cellules renferment des noyaux et des granules de diverses grandeurs, soit incolores, soit jaunes, ou rouges, ou verts, couleurs qui se transmettent souvent au suc environnant; les granules se transforment fréquemment en fécule. Le sac pollinique et le sac embryonnaire ne sont point des organes identiques avec les cellules simples; le sac embryonnaire d'ailleurs est souvent composé de cellules simples. L'organe générateur des Algues, ainsi que les sporanges des Lichens et des Champignons, a l'apparence de cellules simples.

Il est certain que l'enveloppe externe de la cellule se forme avant les enveloppes internes, et que les couches de la substance

cellulaire se déposent consécutivement, ainsi que l'a prouvé Mohl, contrairement à Hartig. La stratification de la substance cellulaire est un phénomène de formation et non un simple précipité; car s'il en était autrement, on ne saurait concevoir comment il subsiste, sur la membrane cellulaire, des points isolés qui ne se couvrent pas de substance et qui souvent sont disposés par intervalles réguliers. Il est difficile de décider laquelle des deux membranes naît la première; il me semble qu'elles se forment simultanément. La membrane interne est déjà séparable dans les cellules les plus récentes de la pointe des fibres radicellaires. Dans des parties ligneuses très solides, la membrane interne n'est pas facilement séparable; toutefois, à l'aide du procédé du professeur Schultz à Rostock, dont j'ai fait mention plus haut, on parvient à dissoudre tout le contenu de la cellule ligneuse, et il ne subsiste que la membrane externe, ce qui prouve que la membrane interne, avec son contenu, s'est séparée de la membrane externe.

Je crois avoir examiné le *cambium* dans un état moins avancé que celui auquel l'ont trouvé les auteurs qui, avant moi, se sont occupés de ce sujet. Le *cambium* est, en effet, un suc générateur mucilagineux, d'où naissent les organes par suite d'une cristallisation organique : expression employée avec raison par plusieurs physiologistes.

Suivant Unger (*Bot. Zeitung*, 1847, p. 289), la multiplication des cellules serait due à la formation de parois transversales, d'où résulte la division d'une cellule en plusieurs cellules nouvelles, ainsi que cela se voit chez les Algues; mais la conclusion des Algues aux Phanérogames ne me paraît pas bien fondée.

Les trachées et les vaisseaux annulaires, qui ne sont qu'une modification de trachées, les vaisseaux à points transparents (comprénant les vaisseaux dits poreux et scalaires) ne sont, en effet, autre chose que des cellules. A la vérité, ces vaisseaux sont, en général, plus longs que les cellules du parenchyme et du prosenchyme; mais les vaisseaux courtement articulés (corps vermiformes, vaisseaux moniliformes) sont assez petits, et les cellules du bois, que j'appellerais volontiers vaisseaux-cellules, ne sont pas plus grandes que les cellules ordinaires. J'ai fait représenter

toutes ces formes pl. 3, fig. 6. Néanmoins ces vaisseaux diffèrent beaucoup des cellules parenchymaires et des cellules prosenchymaires; ils sont disposés par faisceaux isolés; ils semblent ramifiés en s'anastomosant avec d'autres faisceaux; ils n'arrivent jamais jusqu'à la surface, mais ils s'étendent en longueur à travers presque toutes les parties de la plante dont ils forment la base, et, pour ainsi dire, le squelette; presque constamment ils sont accompagnés de cellules étroites et allongées. Il y a d'ailleurs des inconvénients à les désigner par le nom de cellules, car il y a des cellules poreuses et des vaisseaux poreux, des cellules spiralées et des vaisseaux spiralés. C'est tout comme si l'on appliquait le nom de *bractées* à toutes les enveloppes florales des Graminées, bien qu'en réalité ces organes ne soient autre chose que des bractées; mais il en résulterait une grande confusion de langage, ainsi que cela a déjà eu lieu pour la nomenclature des cellules. Du reste, il est certain que les vaisseaux (soit spiralés, soit autres) ne sont pas formés de cellules dont les parois transversales auraient été absorbées ou résorbées. J'ai souvent examiné des vaisseaux très jeunes, tant dans des bourgeons que dans des racines, et jamais je n'ai pu y découvrir la moindre trace de cloisons transversales. M. Unger (*Linnæa*, vol. XV, pl. 5) a pris pour des trachées naissantes le tissu cellulaire situé au-dessus de la pointe radicellaire de la Jacinthe. Les trachées de ces radicules finissent bien au-dessus de l'extrémité de ces organes, et vers leur terminaison elles deviennent si déliées, que c'est à peine si l'on peut en distinguer les circonvolutions. Dans cet état d'extrême ténuité, on ne remarque aucune apparence de cloisons transversales, et je ne vois vraiment pas pourquoi on adopterait des choses que personne n'a vues. Attendu que les cloisons transversales n'existent pas, leur résorption devient chose superflue. Peut-être a-t-on parfois pris pour des diaphragmes le tissu cellulaire sous-jacent vu par transparence. La figure 4 (pl. 2) représente les extrémités de trachées au-dessus de la pointe radicellaire de l'*Allium Cepa*; sur la même planche (fig. 5), j'ai fait représenter une trachée de la partie supérieure d'une fibre radicellaire de Jacinthe; la tranche a été traitée par de l'acide nitrique et de

l'iode, ce qui a coloré en brun le contenu des cellules, tandis que la trachée est restée incolore.

La fibre spiralée avec la peau qui l'enveloppe appartient donc, sous le rapport chimique, aux parties qui se déposent sur la surface interne de la membrane cellulaire, et elle diffère, sous ce rapport, de la membrane interne et du contenu des cellules.

Malpighi, à qui est due la découverte des vaisseaux spiralés, considérait ces organes comme des vaisseaux aérifères, à cause de leur ressemblance avec les trachées des insectes; aussi leur donne-t-il ce nom, qui depuis a été presque généralement adopté. Dès 1709, Magnol vit qu'en plaçant des rameaux de plantes dans un liquide coloré, ce liquide y monte jusque dans les fleurs, et cette observation fut répétée par beaucoup d'autres naturalistes; mais Reichel, à Leipzig, en 1758, fut le premier à découvrir que les liquides ne montent que dans les trachées. Hedwig présuma que les trachées servaient de conduit tant à l'air qu'à la sève, et que celle-ci passait spécialement dans la cavité de la fibre spiralée; mais la fibre spiralée n'est pas creuse. La chose fut révoquée en doute lorsqu'on s'aperçut que les liquides colorés ne pénétraient pas dans des plantes munies de leurs racines entières, et l'on crut, avec raison, que l'ascension des liquides colorés dans les trachées n'est due qu'à la force capillaire, et par conséquent bornée aux trachées dont une partie a été coupée.

L'ascension de la sève n'a pas lieu à travers l'écorce, qui ne se compose que de parenchyme sans vaisseaux. On peut enlever des cercles d'écorce du tronc et des branches d'un arbre, et il en résulte souvent une augmentation de fleurs et de fruits. Donc la sève ne monte pas directement par les parois des cellules, ni par les méats intercellulaires, ainsi que l'ont soutenu Tréviranus et de Candolle. Si la sève traversait facilement les cellules parenchymaires, on ne s'expliquerait pas pourquoi elle ne monte pas directement par l'écorce, qui est beaucoup moins dense que le bois. Au printemps, quand on perfore le tronc du Bouleau, à l'effet d'obtenir la sève sucrée qui en découle, l'écorce est encore parfaitement sèche, tandis que la sève sort en abondance des fibres ligneuses qui ont été entamées.

Mais dans la plupart des végétaux, le bois se compose à la fois de vaisseaux et de tissu cellulaire, et l'on est encore dans le doute si la sève monte dans le tissu cellulaire ou dans les vaisseaux. Mais quelle que soit la voie suivie par la sève dans son ascension, il importe de faire remarquer qu'elle jouit aussi de la faculté de traverser les vaisseaux ou le tissu cellulaire dans une direction latérale. Afin d'acquiescer la preuve de ce fait, il suffit d'enlever sur une branche un morceau pénétrant jusqu'à la moelle, et à l'entour la forme d'un tire-bourre, de manière à entamer tous les vaisseaux et toutes les séries de cellules, et néanmoins la branche continue à croître. Il est évident que, dans ce cas, la sève se trouve forcée à s'extravaser latéralement, et à pénétrer dans d'autres vaisseaux ou cellules, pour regagner la direction vers en haut.

J'ai tâché de démontrer par des expériences, qui sont consignées dans les *Annales des sciences naturelles*, t. XXIII, p. 444, que la sève monte dans les vaisseaux et non dans le tissu cellulaire. J'ai choisi des pieds de *Rhagodia Billardieri*, de *Begonia divaricata*, de *Stylidium fruticosum* et de *Hermannia althæifolia*; j'ai placé chacune de ces plantes, avec le pot dans lequel elle avait été élevée, dans une cuve remplie d'une dissolution de prussiate de potasse dans 32 parties d'eau. Elles furent nourries pendant huit jours de cette dissolution, dont leur végétation ne souffrit aucunement; puis j'enlevai les cuvettes, que je remplaçai par des vases contenant une dissolution de sulfate de fer dans 32 parties d'eau. Au bout de vingt-quatre heures, j'examinai mes plantes, et je trouvai leurs vaisseaux, tant les spiralés que les poreux, remplis d'un liquide bleu. J'avoue que ces expériences ne réussissent pas toujours, car elles sont sujettes à bien des accidents; toutefois elles ont montré que les dissolutions ne pénétraient pas dans le tissu cellulaire de l'écorce, de la tige et de la moelle. Du reste, ces expériences peuvent être variées de plusieurs manières: ainsi, j'ai arrosé des Tulipes, plantées dans un pot, avec une légère dissolution de prussiate de potasse; puis j'en ai coupé les tiges, et je les ai mises dans une dissolution de sulfate de fer; il en résulta également que les vaisseaux seulement se

colorèrent en bleu, tandis que les cellules environnantes restèrent incolores.

Néanmoins, M. Unger s'est attaché récemment à démontrer (*Sur l'absorption des matières colorantes par les plantes*, Vienne, 1849) que les sucs montent en effet par le tissu cellulaire. Il a arrosé, avec du suc de baies de *Phytolacca decandra*, des Jacinthes à fleurs blanches, et il en obtint pour résultat que les fleurs, la partie supérieure de la hampe et la partie supérieure des feuilles, furent colorées en rouge. L'examen microscopique lui montra que la coloration n'affectait aucunement les vaisseaux spiraux; mais qu'elle était limitée au tissu cellulaire environnant. M. Unger ajoute : « La comparaison de tous ces organes a fait ressortir un » fait remarquable, savoir : que les organes inférieurs de la » plante, c'est-à-dire les fibres radicellaires, ne montraient aucune » trace de la substance colorante; que le plateau du bulbe, la » base de la hampe et des feuilles, ainsi que les tuniques du bulbe, » en offraient en quantité peu notable, tandis que les parties su- » périeures de la hampe et des feuilles en contenaient une quan- » tité plus considérable; qu'enfin les extrémités des fleurs et des » feuilles offraient une coloration très intense, »

Mais qu'est-ce que M. Unger entend par une quantité moins considérable de substance colorante? Les cellules étaient-elles d'une couleur plus pâle, ou bien y avait-il des cellules dépourvues de matière colorante? Je présume que c'est ce dernier cas qui arrive, à en juger d'après la figure 9 de M. Unger. Or comment le suc coloré est-il parvenu dans les cellules supérieures sans traverser les cellules inférieures? C'est ce que je ne saurais expliquer; mais je conçois facilement que le suc monte dans les vaisseaux spiralés, et que de là il se répande subitement dans les cellules adjacentes, selon la nature de ces cellules; car, ainsi que je l'ai exposé plus haut, la sève peut s'extravaser avec une grande vitesse dans une direction latérale, et cela même dans le bois solide, donc à plus forte raison dans des parties délicates.

Il n'est pas probable que la sève monte dans les cellules prosenchymaires du bois, et qu'elle ne traverse pas les vaisseaux poreux. J'ai fait figurer ailleurs (*Vorlesungen zur Naturkunde*,

pl. 2, fig. 1) une coupe longitudinale du bois d'un Bouleau en sève. Les vaisseaux s'élargissent avec l'âge, et il serait possible qu'alors ils devinssent inactifs ; ils finissent aussi par offrir des apparences de parois transversales, parce que leurs extrémités s'entregreffent. Mais les liquides colorés traversent les diaphragmes de cette nature, ainsi que je l'ai montré dans les figures 9 et 5 de la planche 5 de mon *Anatomie des plantes*. Ajoutons à cela que les Sapins supportent, tout aussi bien que les arbres à feuilles caduques, l'incision annulaire de leur tronc et de leurs branches ; or, comme il n'existe pas de tissu cellulaire dans le bois des Conifères, qui se compose uniquement de vaisseaux, c'est nécessairement dans ceux-ci que doit monter la sève.

Je conclus de tous ces faits que ce sont les vaisseaux spiralés et les vaisseaux poreux qui conduisent la sève à travers toute la plante, mais que cette sève ne tarde pas à s'extravaser dans les parties latéralement adjacentes ; d'où résulte qu'ordinairement les vaisseaux ne semblent contenir que de l'air.

Rien ne démontre mieux la véritable nature des plantes que l'opération de la greffe. Le végétal est un corps organique composé, dont chaque bourgeon peut vivre et se développer indépendamment des autres bourgeons. On plante le bourgeon soit en terre moyennant des boutures, soit sur un autre végétal à l'aide de la greffe. La plante greffée s'assimile les sucres du sauvageon qui lui sert de sujet, comme la bouture transforme en sève à elle propre les sucres puisés dans le sol. Le sauvageon n'a d'autre influence sur la greffe que celle exercée sur les plantes par le sol : de même que la plante ne saurait végéter dans un sol contraire à sa nature, ainsi la greffe ne réussit que sur un sujet ayant beaucoup d'affinités avec elle ; la plante prospère de préférence dans tel ou tel sol, et de même la greffe réussit mieux sur certains sauvages ; la plante se développe plus tôt ou plus tard, suivant la nature du sol plus ou moins chaud et humide, ou froid et aride ; la greffe aussi dépend jusqu'à un certain point du sauvageon, quant à sa végétation plus ou moins précoce ou tardive. Du reste, je me suis depuis longtemps prononcé à ce sujet, en disant que le bourgeon continue l'individu, tandis que la graine (résultat de la

fécondation) perpétue l'espèce. La greffe d'un Pommier de Borsdorf reproduit des pommes de Borsdorf; mais la graine d'une Pomme de Borsdorf produira un Pommier qui ordinairement ne donne plus de pommes de Borsdorf.

La règle généralement admise, qu'il est nécessaire, pour que l'opération de la greffe réussisse, de mettre en contact l'Aubier de la greffe avec l'Aubier du sujet, est rigoureusement exacte. Il faut dans ce cas considérer comme étant de l'Aubier les couches ligneuses les plus voisines de l'écorce, et c'est la nature du bois qui règle jusqu'à quelle profondeur ces couches conservent le degré de jeunesse nécessaire. Je me suis déjà occupé autrefois d'expériences de ce genre, et récemment encore je les ai répétées au Jardin royal de botanique à Berlin, avec l'assistance de M. Bouché. Jamais l'écorce seule ne s'est entregreffée à de l'écorce, ni le bois mis en contact avec de l'écorce seulement; il en est de même pour la greffe en écusson. Il est indispensable que le milieu du bourgeon contienne du bois, autrement ce bourgeon ne s'unira jamais au sujet; or ce bois est toujours du bois jeune qu'on applique, sous l'écorce, sur la couche de bois la plus récente du sujet. Il importait avant tout d'examiner de jeunes greffes, et à cet effet j'ai choisi le *Robinia Pseudo-Acacia* greffé sur la même espèce. La greffe avait été insérée entre le bois et l'écorce; elle était munie de deux bourgeons, dont le supérieur s'était développé le premier, ainsi que cela arrive ordinairement. Dans cet état, on en fait une coupe longitudinale, dont la partie inférieure est représentée fig. 1, pl. 3: *a*, indique la greffe; *c*, une portion du sujet; et *b*, la ligne de leur jonction. La figure 2, même planche, fait voir, sous un grossissement de 315 fois en diamètre, la réunion (en *b*) de la greffe *a* au sujet *c*; cette adhérence ne s'est faite que moyennant du tissu cellulaire parenchymateux. Donc l'entregreffement ne s'opère que par du tissu cellulaire, sans aucune trace de vaisseaux; mais la couche en est tellement mince, qu'on peut à peine la distinguer à l'œil nu. Il s'écoule toujours un temps assez considérable, jusqu'à ce que la soudure soit parfaite, et que la greffe commence à se développer; dans le présent cas, il avait fallu deux semaines. J'ai observé

une soudure semblable, par l'intermédiaire d'un tissu parenchymateux, sur des Rosiers greffés en écusson. Dès que la greffe est parvenue à l'âge d'une année, le bois externe du rameau du sujet se lie au bois de la greffe sans la moindre interruption, et le tissu cellulaire qui a effectué la soudure originaire n'est plus reconnaissable (je dirai que le tissu cellulaire a été résorbé, si j'avais de bonnes raisons pour me servir de cette expression qu'on emploie presque toujours à tort ; car, en y regardant de près, on retrouve toujours les parties prétendues résorbées). La figure 3 (pl. 3) fait voir une greffe, en fente, de *Prunus nigra* sur *Prunus nigra* âgée de trois ans. On y remarque la transition du bois externe du sujet au bois de la greffe, sans aucune interruption ; en outre, le bois interne de la greffe a pris une teinte brune, et s'est en partie détruit ; le bois intermédiaire du sujet ne s'est uni d'aucune manière à la greffe ; enfin, le bois épaissi de la greffe, qui commence à recouvrir le sujet. J'ai retrouvé les mêmes faits sur un grand nombre de greffes, que je dois à la complaisance de M. Sauer. Toujours l'intérieur du tronc s'est plus ou moins détérioré, et a pris une teinte brune, moins toutefois dans de vieux troncs que dans les jeunes ; constamment aussi la partie intérieure du sujet et la greffe ne se sont pas soudées parfaitement. Un tronc de Frêne, sur lequel on a greffé en fente deux rameaux de Frêne pleureur, a été couvert tout à l'entour par un gros bourrelet du bois des greffes, tandis que le centre n'a contracté aucune adhérence avec celles-ci. Du reste, cette pièce est assez instructive pour mériter une description plus détaillée. Elle a été enlevée, en sciant le tronc, à 5 pouces $1/2$ de l'insertion des greffes, et immédiatement au-dessus de cette insertion ; son diamètre est de 3 pouces ; puis on l'a sciée par le milieu dans le sens de la longueur. Sur cette moitié, le sujet se montre non au centre, mais vers le côté droit, à un demi-pouce au-dessous de la coupe transversale supérieure. Il a $1/2$ pouce de diamètre, et une fente le sépare du rameau greffé. L'un des rameaux, celui situé à gauche, est elliptique sur la coupe transversale, d'une longueur de 3 pouces sur 2 pouces de large ; il offre quatre larges couches ligneuses. L'autre rameau offre une section transversale assez

arrondie, de 1 pouce de diamètre; il a également quatre couches de bois, mais beaucoup moins larges que celles du rameau de droite, et les couches internes recouvrent en partie le sommet du sujet. Entre les deux branches s'est intercalé un morceau conique qui remplit l'intervalle; ce morceau se compose d'un grand nombre de couches voûtées vers en bas; à gauche, ces couches courent parallèlement aux couches de la greffe qui se dirigent vers l'extérieur; mais à droite, elles sont entremêlées sans ordre avec les couches de la greffe. Autour des couches de ces rameaux greffés serpentent cinq couches tantôt plus larges et tantôt plus étroites; le tout est recouvert d'une écorce, qui n'a pas plus d'une ligne d'épaisseur: c'est un fait remarquable, mais qui d'ailleurs se rencontre assez fréquemment, que l'une des greffes offre une végétation peu vigoureuse, de même que les branches de l'un des côtés d'un arbre deviennent souvent beaucoup plus fortes que celles du côté opposé. Duhamel attribuait cela à des racines mieux nourries d'un côté que de l'autre; il me semble que cela s'explique facilement par l'existence de vaisseaux rectilignes et peu ramifiés.

Je possède une branche de *Fraxinus excelsior* âgée de cinq ans, à en juger d'après les couches de bois, et ayant 8 lignes de diamètre. Sur cette branche a été greffé un écusson de *Fraxinus atrovirens*, qui a produit un rameau de 6 lignes de diamètre, et offrant aussi cinq couches de bois. Fendue longitudinalement, cette branche montre la structure suivante. La transition du sujet à la greffe a aussi lieu par la couche ligneuse externe sans interruption; mais, dans le haut, la greffe est séparée du sujet par une ligne brune. Au centre du rameau provenant de la greffe, on remarque une moelle de 4 lignes d'épaisseur, qui se termine en pointe à son extrémité inférieure. Du côté inférieur de la moelle, les couches de bois se dirigent en serpentant vers le sujet; les couches du côté supérieur ont une courbure ascendante; les unes comme les autres proviennent du fragment d'écorce qui sert à fixer l'écusson, et qui était munie d'un peu de bois; l'intervalle compris entre les deux couches est rempli d'une masse ligneuse, dense, et dans laquelle subsiste encore

une ligne brune composée de tissu cellulaire lâche, qui indique probablement le point d'insertion de la surface interne de l'écusson. La greffe en écusson produit donc à peu près les mêmes résultats que les autres modes de greffe.

De tous ces faits, il faut conclure que, chez nos arbres, c'est dans le bois de la circonférence que se concentre l'activité vitale et que monte la sève au printemps, d'où résultent les entregreffements dans l'intérieur du tronc.

Il m'a semblé nécessaire d'examiner le mode de soudure dans les greffes de plantes grasses, et, à cet effet, les Cactées m'ont paru être les exemples les plus démonstratifs. Dans plusieurs types greffés depuis longtemps, je n'avais pu trouver aucune différence entre les parties internes du sujet et de la greffe; mais il n'en fut plus de même pour un *Epiphyllum Ackermannei* que j'ai fait greffer en fente sur la même espèce. Cet exemple est représenté planche 3, figure 4; c'est la coupe transversale de la tige, à l'endroit où s'est opérée la soudure: en *a* est la greffe, en *bb* le sujet, et en *c* le point de soudure. Le carré marqué *c* dans la figure 4 est reproduit, sous un grossissement de 180 fois, dans la figure 5 de la même planche. On y voit que les faisceaux ligneux sont séparés par de grands rayons médullaires; la moelle occupe presque tout le tronc; dans les faisceaux ligneux, on remarque les grandes ouvertures des trachées. A l'endroit où la greffe est soudée au sujet se trouve un tissu strié (voy. *a*, même figure). Une portion de ce tissu, indiquée dans la figure 5 par le carré marqué *a*, est reproduite, sous un grossissement de 315 fois le diamètre, dans la figure 6, même planche. Ici on voit distinctement qu'il s'est formé de nouveaux vaisseaux pour opérer la réunion; ces vaisseaux sont de trois sortes, savoir: des vaisseaux ponctués, à courts articles; puis, à gauche, des vaisseaux rimeux, plus longs que les vaisseaux ponctués; enfin, des vaisseaux celluloides ou cellules à bois. Par conséquent, dans un tronc succulent, les vaisseaux réunissants naquirent tout de suite et effectuèrent directement la réunion; tandis que dans les troncs à bois solide, la réunion ne s'opère d'abord qu'au moyen d'un tissu parenchymateux.

Du reste, la greffe, en général, ne commence à végéter avec vigueur qu'après l'accomplissement parfait de la réunion, au moyen de vaisseaux.

En résumé, il existe dans tout le règne organique une puissance formatrice qui, dans le règne végétal, agit principalement d'une manière symétrique, puis, en outre, conformément à un certain but.

COMPARAISON

DE LA

VÉGÉTATION D'UN PAYS EN PARTIE EXTRA-TROPICAL

AVEC

CELLE D'UNE CONTRÉE LIMITROPHE

ENTIÈREMENT SITUÉE ENTRE LES TROPIQUES,

Par M. Aug. de SAINT-HILAIRE.

§ I. — Considérations préliminaires.

Après avoir compris, dans ses limites, environ un tiers du Brésil, la province de Saint-Paul, moins vaste aujourd'hui que celle de Goyaz ou de Matogrosso, offre cependant encore une surface de 15 à 18,000 *legoas* carrées de 18 au degré (1). Ses contours sont fort irréguliers : tantôt elle forme une avance dans la province limitrophe, tantôt c'est celle-ci qui semble empiéter

(1) Eschwege estime cette surface approximativement à 15,000 *legoas* (*Brasiliens*, II, 68); l'auteur de l'*Ensaio d'um quadro estatístico da provincia de S. Paulo*, à 19,400 de 20 au degré.

sur son territoire. Presque entièrement située en dehors du tropique du Capricorne, elle s'étend depuis 20° 30' latitude méridionale jusqu'au 28° degré, et elle a 135 *legoas* de longueur du sud au nord sur une largeur moyenne de 100 *legoas* d'orient en occident (1).

Plus heureusement située que les provinces centrales de Minas Geraes, Goyaz et Matogrosso, Saint-Paul possède une vaste étendue de côtes, et quoique en général ses ports n'admettent pas de grands bâtiments, elle peut cependant entretenir des relations directes avec l'Europe et exporter facilement l'excédant de ses produits.

La cordillère qui, comme je l'ai dit ailleurs (2), se prolonge à peu de distance de l'Océan, dans une grande partie du Brésil (Serra do Mar) (3), divise la province de Saint-Paul en deux parties fort inégales, le littoral (a Beiramar) et le plateau (Serra a Cima). Cette dernière expression suffirait presque pour indiquer qu'à l'ouest de la cordillère maritime, on ne retrouve point le même niveau qu'au bord de la mer : après avoir franchi la chaîne, on arrive, en effet, à cet immense plateau qui forme une si grande partie du Brésil, et dont la hauteur moyenne est, suivant Eschwege, de 761 mètres 72 centimètres (2,500 pieds anglais). Par conséquent, on n'a jamais à monter autant du côté de l'occident que du côté opposé ; il est même évident qu'au-dessus de la ville de Santos, la Serra n'est que la pente très accidentée et très abrupte du plateau, puisque arrivé au point culminant, on ne trouve plus, dans un espace de 7 à 8 *legoas* jusqu'à Saint-Paul, qu'une plaine ondulée dont la pente est à peine sensible.

J'ai dit ailleurs que lorsqu'on se rend de Rio de Janeiro à

(1) J'emprunte ces chiffres à l'abbé Manoel Ayres de Casal, dont le livre a été publié vers l'époque de mon voyage. (Voyez *Corog. Braz.*, I, 200.) — Tous les géographes ne sont pas d'accord avec lui ; mais ce n'est pas ici le lieu de discuter leur opinion, je tâcherai de le faire ailleurs.

(2) Voyez mon *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes*, vol. II.

(3) Le nom de *Serra do Mar* est celui que l'on donne le plus généralement à la cordillère maritime.

Minas Geraes, et qu'après avoir traversé la Serra do Mar, on se dirige à peu près vers le nord-nord-ouest, on rencontre une seconde chaîne qui va se perdre dans le nord du Brésil. Cette chaîne (Serra do Espinhaço, Eschw.), d'où s'élèvent quelques pics remarquables par leur hauteur et par la végétation variée qui les couvre, paraît commencer dans la province de Saint-Paul, avec la montagne de Jaraguá, voisine de la capitale de la province (1). Avant de prendre la direction presque septentrionale qu'elle suit à Minas, elle en a d'abord une beaucoup plus orientale, et la conserve tant qu'elle appartient à la province de Saint-Paul (2). Entirement comprise à son origine dans cette dernière province, elle la sépare bientôt de celle de Minas Geraes sous le nom de *Serra da Mantiqueira* qu'elle conserve dans une portion notable de son étendue. L'espace compris dans la province de Minas Geraes et celles de Rio de Janeiro et Espirito Santo, entre la cordillère maritime et la Serra da Mantiqueira, n'a pas moins de 3 à 4 degrés; il présente un réseau de montagnes et de vallées profondes et est couvert sans interruption de sombres bois vierges. Dans la province de Saint-Paul, la Serra da Mantiqueira se rapproche bien davantage de l'Océan. Ici l'intervalle compris entre les deux chaînes n'est plus qu'une sorte de bassin étroit qui souvent n'a pas un demi-degré de largeur, qui, vers la limite de Rio de Janeiro, est encore, il est vrai, montagneux et uniquement boisé (3), mais qui, au delà de Taubaté, devient généralement très égal ou simplement ondulé, et offre une agréable alternative de forêts et de pâturages. De ce que les deux chaînes sont fort rapprochées, il n'en faut pourtant pas conclure qu'à son extrémité la Serra da Mantiqueira forme un angle aigu avec la chaîne maritime et se confond avec elle. J'ai parcouru la province de Saint-Paul dans toute sa longueur, depuis la limite de Rio de Janeiro jusqu'à celle

(1) *Ensaio d'um quadro*, etc., 40. — Kidd., *Sket.*, 238.

(2) *Voyage aux sources du Rio de Francisco et dans la province de Goyaz*, I, 56.

(3) Je n'ai pas besoin de dire que je comprends ici les terres aujourd'hui en culture, ou qui jadis furent cultivées; si l'on n'y voit plus de bois, elles en étaient couvertes il y a bien peu de temps encore.

de Sainte-Catherine, et je me suis convaincu que si, en certains endroits, des contre-forts existent entre les deux chaînes, celles-ci ne partent pas d'un nœud commun. Lorsque pour se rendre à la ville de Saint-Paul, on s'éloigne du Morro de Jaraguá, qui en est distant d'environ 3 *legoas*, et que l'on considère, ainsi que je l'ai dit, comme l'extrémité de la Serra da Mantiqueira, on voit le sol s'aplanir par degrés et finir par n'être plus qu'une vaste plaine ondulée, bornée par les montagnes qui se rattachent à celles de Jaraguá; au-dessous de Saint-Paul, est un changement de niveau de 80 à 100 pieds (1); puis, jusqu'à la descente de la Serra do Mar, sur le chemin de Santos, s'étend une autre plaine ondulée de quelques lieues.

La province de Saint-Paul est au moins aussi bien arrosée que celle de Minas Geraes et le midi de Goyaz. On n'y trouve pas, à la vérité, un cours d'eau qui, dès ce moment, soit navigable, sans interruption, dans une aussi grande étendue que l'Araguaya, le Tocantins, ou le S. Francisco; mais, située sur le bord de la mer, elle a moins besoin que les provinces centrales d'une navigation intérieure, et avec le temps plusieurs de ces rivières, dégagées des obstacles qui aujourd'hui les embarrassent, ou accompagnées, aux endroits difficiles, d'un canal latéral, deviendront d'utiles moyens de communication entre les colons plus nombreux.

Peut-être est-il permis de dire, d'une manière très générale, que le climat de la province de Saint-Paul convient mieux à notre espèce que celui de la plupart des autres parties du Brésil; mais il est facile de concevoir que la même température ne saurait régner dans une contrée qui, à la fois intra et extra-tropicale, comprend 8 degrés de latitude, et dont une partie s'étend au niveau de la mer, tandis que l'autre s'élève pour former un plateau plus ou moins inégal.

Sous le rapport du climat, comme sous d'autres rapports, le pays de Saint-Paul se trouve naturellement divisé en deux régions par la chaîne maritime. L'une, qui embrasse tout le littoral,

(1) Fried. Varn. in Eschw., *Journ.*, II, 246.

est beaucoup plus chaude que l'autre et beaucoup moins saine ; celle-ci, formée par le plateau, est plus tempérée et plus salubre. Dans la première, la température ne varie pas excessivement du nord au sud ; sur le plateau, au contraire, elle présente les différences les plus sensibles ; et si nous cherchons à apprécier celle des diverses parties de la province par l'examen de la végétation, nous trouverons que, sous le rapport des produits du sol, particulièrement des produits cultivés, l'extrémité sud du littoral ne correspond, sur le plateau, qu'aux districts les plus septentrionaux.

Au delà des monts qui forment la chaîne maritime, les différences de température dans les différents mois de l'année sont beaucoup plus sensibles que sous des parallèles moins éloignés de la ligne équinoxiale. Mais, sur les bords de la mer, la même inégalité n'existe pas ; ce qui, au reste, ne fait que confirmer une règle générale bien connue des météorologistes.

Comme à Minas et à Goyaz, on distingue sur le plateau de Saint-Paul deux saisons plus ou moins tranchées : celle des pluies qui, suivant les cantons et peut-être les années, commence en octobre ou en novembre ; celle de la sécheresse qui commence en mars ou en avril. Le même partage n'est point aussi marqué sur le littoral ; il y pleut à peu près dans tous les temps, et l'on assure qu'à Santos il tombe de très fortes pluies pendant une grande partie de l'année, ce que Mawe et Eschwege attribuent à la position de cette ville, construite, disent-ils, au milieu de hautes montagnes (1).

Le paragraphe suivant, où je traite de la végétation de la province de Saint-Paul, achèvera peut-être de faire comprendre ce que je viens de dire de la température de cette province.

§ II. — Végétation.

Des forêts continues couvrent la partie de la province la plus voisine de Rio de Janeiro, tout le littoral ainsi que la Serra do Mar, et s'avancent plus ou moins sur le plateau. La Serra da

(1) *Travels*, 60. — *Journ. v. Bras.*, 76.

Mantiqueira est également couverte de forêts qui, avec les premières, ne forment qu'un vaste ensemble. Quant au plateau lui-même, il présente une alternative de grands bois et de riches pâturages.

La province de Minas Geraes, qui, entièrement située entre les tropiques, ne connaît pas d'hiver, et qui est traversée par la chaîne de montagnes la plus élevée de tout le Brésil, doit naturellement posséder une Flore beaucoup plus riche que celle de Saint-Paul, et je suis persuadé que, terme moyen, on trouverait une différence énorme entre le nombre d'espèces croissant sur une lieue carrée dans la première de ces deux provinces, et celui que l'on compterait à Saint-Paul sur un terrain d'une étendue semblable. Cependant, si nous nous bornons à comparer les deux pays sous le rapport des différentes formes qui, suivant les cantons, caractérisent l'ensemble de la végétation, nous trouverons que la province de Saint-Paul n'offre pas moins de diversité que celle de Minas. On chercherait vainement à Saint-Paul ces forêts naines de 3 ou 4 pieds, où domine le *Mimosa dumetorum* Aug. St-Hil., et qu'on appelle *carrascos* (1). On y chercherait vainement ces *catingas*, qui, sous les feux des tropiques, présentent en juin et en juillet l'image de nos forêts dépouillées de feuillage (2); mais, d'un autre côté, Minas ne connaît pas la végétation maritime, et les *Araucaria* (*pinheiros*), dispersés dans quelques bois de la *comarca* de S. Joao del Rei, ne sauraient donner qu'une idée imparfaite des immenses forêts formées dans les Campos Geraes par cet arbre majestueux.

Parcourant rapidement la province de Saint-Paul du nord au midi, je vais tâcher de donner une idée des diverses formes végétales qui s'y succèdent.

Depuis la frontière de Rio de Janeiro jusqu'au chemin de

(1) Du côté de Castro, ville qui appartient aux Campos Geraes, les broussailles qui croissent dans de très mauvais terrains, et dans les pâturages trop souvent broutés par le bétail, ont assez l'aspect des *carrascos*, mais elles n'en ont que l'aspect.

(2) Voyez mon *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes*, vol. II, 2, 98 et suiv.

Minas Geraes par *Santa Maria de Baependi*, nous avons, avec un pays montagneux, des bois vierges qui rappellent exactement ceux des environs de la capitale du Brésil; les arbres y ont la même vigueur, les palmiers et les *Cecropia* y croissent avec une égale abondance; la verdure des végétaux offre des teintes aussi foncées. Au delà du village de *Cachoeira*, dans les alentours de *Lorena* et de *Guaratinguetá*, environ par 22° 46' latitude sud, le terrain marécageux et généralement mêlé d'un peu de sable n'offre presque partout qu'une végétation assez maigre, mais qui pourtant appartient encore, jusque dans les moindres détails, à la Flore de Rio de Janeiro; ici comme au milieu des marais de la paroisse de S. Antonio da Jacutinga, on ne voit que des arbres et des arbrisseaux peu feuillés, à tige grêle, à rameaux presque dressés et assez courts. A environ une lieue de Guaratinguetá, la végétation des marais disparaît entièrement; mais il nous est difficile de déterminer si celle que nous avons sous les yeux est partout le résultat des travaux destructeurs de l'homme, ou si, dans quelques parties, elle a toujours été telle que nous la voyons aujourd'hui: nulle part nous ne découvrons de véritables forêts vierges; souvent les arbrisseaux et les arbres sont épars au milieu des gazons, quelquefois ils sont plus rapprochés; dans des espaces considérables, ils forment un épais fourré entremêlé de Mimosées épineuses, et lorsque le chemin traverse ces bois, on le dirait bordé de haies charmantes, semblables à celles qui entourent les jardins des environs de Rio de Janeiro.

C'est *Pindamonhongaba*, par 22° 55' latitude sud, qui forme la limite de la Flore de cette capitale. Plus loin, la campagne offre une merveilleuse alternative de bois, les uns très vigoureux, les autres plus ou moins maigres, de pâturages secs ou humides, de marais complètement découverts et d'autres où s'élèvent des arbres et des arbrisseaux à tiges grêles. Le pays situé entre *Pindamonhongaba* et Saint-Paul est un de ceux où l'on observe le plus de variété dans la végétation; j'y trouvai des plantes que je n'avais encore vues nulle part, et cependant alors il y avait près de six ans que je parcourais le Brésil, herborisant en tout lieu avec un zèle infatigable.

Si venant de Villa Boa, nous nous rendons du Rio Grande, limite de la province de Saint-Paul, à la ville du même nom, nous verrons la végétation tropicale des *campos* de Goyaz et du S. Francisco s'altérer par degrés. En deçà de la frontière, environ par le 22° degré de latitude sud, l'élégant *bority* (*Mauritia vinifera*) cessera de s'élever majestueusement du milieu des marais ; ceux-ci n'offriront plus au botaniste que d'humbles herbes rampant sur un terrain spongieux. Pendant longtemps nous traversons encore des *campos* parsemés d'arbres tortueux et rabougris appartenant, à de légères différences près, aux espèces que nous observons depuis le 14° ou le 15° degré. Peu à peu, cependant, d'autres pâturages simplement composés d'herbes et de sous-arbrisseaux, se mêlent aux premiers qui deviennent de plus en plus rares ; à mesure que nous avançons vers le sud, les mêmes espèces se répètent plus souvent, et par conséquent nous trouvons moins de variété dans la végétation ; le *capim frecha* se mêle aux autres Graminées, comme dans les campagnes élevées de S. Joao del Rei, et fournit également ici un fourrage précieux pour le bétail.

Vers la ville de Mogimirim, par 22° 20' latitude australe, les bouquets de bois, disséminés dans les pâturages, prennent une étendue qu'ils n'ont eue nulle part depuis Santa-Cruz de Goyaz, et dans les défrichements faits jadis au milieu de ces bois nous retrouvons cette grande Fougère (*Pteris caudata* ex Mart.) qui, à l'orient de Minas, succède aux forêts vierges, mais que nous n'avions point aperçue dans celles de Goyaz. Ces bouquets de bois, si multipliés et d'une étendue si considérable, qui caractérisent les environs de Mogi, ne sont que les précurseurs d'un changement total dans la végétation. A 4 *legoas* environ de cette petite ville, les *campos* disparaissent entièrement, et nous entrons dans une immense forêt. On sait qu'à Minas la *région des campos* a pour limite le pays des montagnes, et que celle des *forêts* lui succède lorsque le terrain cesse d'être égal ou ondulé (1). Il n'en est pas de même ici : quand les grands bois commencent, le pays est

(1) Voyez mon *Tableau de la végétation primitive dans la province de Minas Geraes*, imprimé dans les *Annales des sciences naturelles* de septembre 1831, et dans les *Annales des voyages*.

aussi plat qu'auparavant, et ce n'est qu'après avoir fait une douzaine de lieues que nous trouvons de petites montagnes, celles de *Jundiahy*, par 23° 2' latitude sud. A environ 6 ou 7 lieues de Saint-Paul, nous ne voyons plus que la grande Fougère, dont les anciennes feuilles, complètement desséchées et plus nombreuses que les nouvelles, donnent à la campagne un aspect triste et grisâtre. Ce canton était jadis entièrement boisé. Il y a déjà près de trois siècles qu'il a commencé à être habité par des hommes de notre race ; il ne faut pas s'étonner que les arbres y aient été détruits.

Nous approchons de Saint-Paul ; le pays devient moins inégal, il finit par n'être plus qu'une vaste plaine ondulée, et alors la campagne nous offre, au milieu d'une pelouse presque rase, des bouquets de bois nombreux, fort peu élevés, très rapprochés les uns des autres, mais d'une faible étendue, sorte de marqueterie de deux nuances de vert fort différentes, celui des gazons, tendre et ami de l'œil, celui des bois, d'une teinte très foncée. Nous nous demandons si ces bouquets de bois ne sont pas les restes de la forêt que nous avons vue commencer près de Mogimirim, et si le pays ne fut pas jadis boisé jusqu'à Saint-Paul ; la nature de la végétation tendrait à l'indiquer, mais la disposition du terrain et tous les documents historiques militent contre cette opinion. Sans les lumières que ceux-ci nous fournissent, nous serions à peu près dans l'incertitude où l'on se trouve en Europe, relativement à l'état originaire de la plupart des campagnes, et par conséquent je n'ai pas été inutile à la science en faisant connaître la topographie botanique des divers pays que j'ai visités, et dont la végétation primitive n'a point encore disparu. On saura ce qu'étaient ces belles campagnes avant de n'offrir que les champs de maïs, de manioc ou de cannes à sucre qui les couvriront un jour ; et peut-être alors quelque ami de la nature regrettera-t-il les fleurs brillantes des *campos*, la majesté des forêts vierges, les lianes qui s'étendent en festons élégants d'un arbre à un autre arbre, et la voix imposante du désert.

La ville de Saint-Paul est située par 23° 33' 10'', à 2,472 pieds

anglais (753^m, 19) au-dessus du niveau de la mer (1); c'est dire assez que son climat convient parfaitement aux plantes européennes et caucasiques, et que sa Flore ne saurait être celle du Para, de Bahia ou de Pernambouc, ni même de Minas Novas ou des déserts voisins de Contendas ou de Salgado (2). Le groupe des Chicoracées, à peu près étranger aux provinces septentrionales du Brésil (3), trouve deux représentants dans les pâturages humides de Saint-Paul. La plupart des espèces que j'ai recueillies aux environs de cette ville se rapportent à des familles qui appartiennent également à la France; il en est même qui se rapportent à des genres de notre Flore, telles que le *Viola gracillima* Aug. St-Hil., un *Juncus*, le *Villarsia communis* Aug. St-Hil., l'*Anagallis tenella*, var. *filiformis*, Aug. St-Hil. et Gir., l'*Utricularia oligosperma* Aug. St-Hil. qu'on prendrait au premier coup d'œil pour l'Utriculaire commune (*Utricularia vulgaris* L.). Des plantes européennes, transportées sans doute avec des semences de légumes, se sont naturalisées dans ce canton : le *Polycarpon tetraphyllum* L. F. croît sur les murs; l'*Antirrhinum orontium* L. et le *Silene gallica* L. formaient deux des mauvaises herbes d'un jardin que j'ai visité, et j'ai trouvé dans la ville même de Saint-Paul le *Marrubium vulgare* L. et le *Cornium maculatum* L. Toutes les plantes d'ornement qui embellissaient nos anciens parterres se cultivent avec succès aux alentours de cette ville. A la fin de novembre y fleurissent les OEillets, qui sont ici la plante favorite, les Boutons d'or, les Pavots, les Pois odorants, les Scabieuses, les Soucis, les OEillets d'Inde, etc. (4). Des Fraises, aussi agréables au goût que celles

(1) Eschw., *Brasilien die neue Welt.*, II, 80. — D'après les observations du capitaine King (in Pedro Müller, *Ensaio d'um quadro estatistico*, 7), le point le plus élevé de la ville de Saint-Paul correspondrait au sommet de la Serra do Mar, sur la route de Santos, ce qui ferait 375 *braças*, ou 825 mètres.

(2) Voyez mon *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes*, II.

(3) J'ai trouvé une seule Chicoracée dans toute la partie de la province de Goyaz, où j'ai herborisé.

(4) *Dianthus Caryophyllus* L., *Ranunculus acris* L., *Papaver orientale* L.,

de France et d'Allemagne, abondent à la même époque dans tous les jardins. Les Pêchers fleurissent, m'a-t-on dit, vers la fin du mois d'août ; alors ils viennent de perdre leurs feuilles, mais bientôt ils en reprennent de nouvelles. Sans parler des Orangers, des Citronniers, des Figuiers, des Grenadiers, tous les ans, les Pruniers, les Abricotiers, les Coignassiers, les Noyers, les Châtaigniers donnent, avec plus ou moins d'abondance, des fruits, les uns bons, les autres médiocres, qui se mangent en février ou au commencement de mars. A la fin de novembre 1819, les Pommiers et les Mûriers étaient encore en fleurs. Mais si le climat tempéré de Saint-Paul favorise la culture de ces différents arbres, il n'est pas aussi favorable à la Vigne que certaines contrées tropicales ; car, tandis qu'à Sabará, à Meiaponte, à Paracatu, etc., elle donne des raisins deux fois dans l'année, et produirait peut-être plus souvent encore, si l'on multipliait les tailles (1), ici elle ne rapporte qu'une fois, et elle reste dépouillée de son feuillage pendant tout le temps du froid. La floraison commence, m'a-t-on assuré, vers la fin d'octobre, et les fruits sont mûrs en janvier et en février.

De tous nos arbres fruitiers, le Pêcher est celui qui réussit le mieux et est le plus commun, non seulement aux environs de Saint-Paul, mais encore dans tout le Brésil extra-tropical. Le Poirier, au contraire, rapporte moins et plus difficilement ici, et même à la Plata, que la plupart des autres arbres de nos contrées, et l'on m'a assuré que, pour donner des fruits, il fallait qu'il fût plus vieux à Saint-Paul qu'en Europe. Les Cerisiers ne sont pas fort multipliés et ne donnent pas non plus de bons fruits. On ne doit point, au reste, s'étonner de la différence que je signale ici ; c'est entre les 25° et 35° degrés qu'est, dans l'ancien monde, la patrie du Pêcher, tandis qu'en s'avancant vers le nord de l'Europe, on voit des Poiriers et surtout des Cerisiers chargés de fruits, bien longtemps après qu'ont disparu les Abricots, les Pêches, et surtout les Figes et les Grenades.

Lathyrus odoratus L., *Scabiosa atropurpurea* L., *Calendula officinalis* L., *Tagetes palata* L., etc.

(1) Voyez les trois relations que j'ai déjà publiées.

Après avoir quitté Saint-Paul, nous nous dirigeons, sur le plateau, vers la frontière méridionale de la province; mais d'abord nous nous détournons un peu vers le nord-ouest, pour visiter les villes d'Hytú et de Porto Feliz.

Dans un espace de 12 *legoas*, le pays est presque semblable à celui que nous avons traversé immédiatement avant d'arriver à Saint-Paul en venant de Goyaz; il est encore agréablement coupé de pâturages et de bouquets de bois peu élevés où dominent les Myrtées, la Térébinthacée, appelée *Aroeira* (*Schinus*), le *Baccharis* si commun, qu'on nomme *Romarin des champs* (*Alecrim do campo*), etc.; des espaces assez considérables sont couverts de *Barba de bode* (Barbe de bouc, *Chætaria pallens*, var. γ , Nees), Graminée qui croît en société, et qu'on trouve en plusieurs endroits élevés de la partie méridionale de Minas Geraes.

A environ 12 *legoas* de la ville d'Hytú, le terrain devient très montagneux et la végétation change entièrement d'aspect; une grande forêt succède aux petits bouquets de bois entremêlés de pâturages.

Comme nous marchons un peu vers le nord pour nous rendre à Porto Feliz, et surtout que nous descendons toujours, puisque nous suivons le cours du Tieté, nous devons naturellement entrer dans un pays beaucoup plus chaud que la ville de Saint-Paul. Aussi, à 3 *legoas* de Hytú, environ par 23° 27', retrouvons-nous un *campo* où, au milieu des herbes et des sous-arbrisseaux, s'élèvent assez près les uns des autres des arbres rabougris, à écorce subéreuse, aux feuilles dures et cassantes. Ici nous revoyons les espèces que nous avons longtemps observées dans des localités semblables, lorsque, partant du 14° ou du 15° degré, nous nous dirigeons vers Saint-Paul, telles qu'une Guttifère et une Légumineuse, amies des températures très élevées, le *Peque*, dont on mange les fruits (*Caryocar Brasiliensis* Aug. Saint-Hil., Jus. Camb.), des *Qualea* et même le *Borulé* (*Brosimum*), habitant des déserts septentrionaux de Minas Geraes.

De semblables *campos* (*taboleiros cobertos*) existent aussi auprès de Sorocaba, ville située par 23° 31', à environ 5 *legoas* et demie de Porto Feliz. Ici est la limite de ce genre singulier de végéta-

tion qui appartient essentiellement aux contrées septentrionales ; les pâturages naturels que nous traverserons jusqu'aux limites de la province de Saint-Paul, et plus loin dans celle de Rio Grande, dans les missions de l'Uruguay, enfin les campagnes de Montevideo et de Buenos Ayres, sont simplement herbeux.

Il ne faut pourtant pas croire que nous ne trouvions absolument aucun intermédiaire entre les *campos* parsemés d'arbres rabougris et tortueux, et les pâturages proprement dits ; il est rare que la nature procède sans transition. A peu de distance de Sorocaba, un petit Palmier à feuilles sessiles croît en abondance entre les touffes de Graminées, et, dans quelques endroits, s'élèvent de petits arbres, parmi lesquels on reconnaît beaucoup de *Myrsinées*.

A quelques lieues de Sorocaba, nous retrouvons aussi dans des lieux marécageux un genre de végétation, que nous avons souvent observé à Minas et à Goyaz (1). Des bouquets de bois, qui occupent toujours la partie la plus basse de ces marécages, forment ordinairement une lisière allongée, et offrent un épais fourré d'arbrisseaux et d'arbres à tiges grêles et élancées, souvent rameuses dès la base. D'ailleurs, ici comme à Minas, les marécages ne m'ont point paru offrir une variété de plantes aussi grande qu'en Europe.

Les pâturages herbeux que nous traversons au delà des environs de Sorocaba sont entremêlés de bouquets de bois d'une étendue plus ou moins considérable. Les premiers, excellents pour le bétail, se composent principalement de Graminées, et non seulement il n'y croît point d'arbres, mais encore on y voit peu de sous-arbrisseaux. Parmi les bois, il en est qui offrent une végétation très rigoureuse ; mais nulle part nous ne retrouvons l'imposante majesté des forêts primitives de Rio de Janeiro. Un naturaliste sédentaire pourra seul faire connaître avec détail les arbres de ces bois, et nous dire à quels genres et à quelles espèces il faut les rapporter tous. Il est plus facile d'étudier les

(1) Voyez mon *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Gerues*, et mon *Voyage aux sources du Rio de S. Francisco et dans la province de Goyaz*.

plantes des *campos*. Parmi celles-ci, nous en trouvons qu'on ne voit point au nord du tropique; mais il y en a beaucoup aussi qui croissent également à Minas, à Goyaz, et dans les parties septentrionales de la province de Saint-Paul.

Pour nous faire une idée plus précise de la végétation du pays dont je viens de parler, nous prendrons 132 espèces de plantes recueillies en janvier, dans un espace de 32 ou 34 *legoas* des environs de Sorocaba, par 23° 20' à peu près jusqu'au Rio Tararé, ou Itararé par le 24^e degré approximativement, et nous les comparerons avec un égal nombre d'espèces récoltées, de la fin de juin au commencement d'août, entre Meiaponte, la cité de Goyaz, l'Aldea de S. José et le Rio Claro, contrée située très approximativement entre 16° et 14° 50', et qui n'est pas certainement moins élevée que la partie de Saint-Paul qui nous occupe, puisqu'elle avoisine le grand diviseur des eaux du nord du Brésil de celles du sud (Serra do Corumbá et do Tocantins). Les 132 espèces de Saint-Paul se répartissent entre 40 familles; celles de Goyaz, entre 46. Parmi les premières, il n'y a que 7 groupes qui n'appartiennent pas à la Flore de la France; parmi les secondes, il y en a 15. Les Mélastomées et les Malpighiées, si communes sous les tropiques, deviennent rares entre Sorocaba et le Tararé, et d'un autre côté, au lieu de 14 Papilionacées que nous avons dans cette dernière contrée, nous n'en trouvons que 6 parmi les 132 plantes de Goyaz. Pour 3 Labiées que nous avons à Saint-Paul, nous en comptons 9 à Goyaz; mais toutes appartiennent à la tribu des Hyptidées, étrangère à l'Europe. Deux groupes, à peine représentés en Europe, les Acanthées et les Myrtées, comprennent plus d'espèces à Goyaz qu'à Saint-Paul. Dans les deux pays, la famille des Composées est celle qui offre le plus d'espèces; après elles, viennent, à Goyaz, les Myrtées, les Labiées, les Acanthées, les Mélastomées; à Saint-Paul, les Papilionacées presque aussi nombreuses que les Composées elles-mêmes. Je n'ai pas besoin de dire que d'autres saisons nous offriraient probablement des différences plus ou moins sensibles; une Flore complète des deux pays pourrait seule nous donner les moyens d'établir une comparaison parfaitement exacte: nous sommes loin de la posséder; il

faut bien nous contenter aujourd'hui d'une statistique très approximative.

Une famille essentiellement européenne, absolument étrangère à Goyaz, celle des Conifères, trouve, dans la partie de la province de Saint-Paul qui nous occupe, un noble représentant, le majestueux *Araucaria Brasiliensis*, le plus utile et le plus beau de tous les arbres du Brésil extra-tropical. C'est à environ 9 *legoas*, en deçà du Tararé, que nous commençons à l'apercevoir ; ainsi nous pouvons considérer le 23° 39' ou 40' comme étant, sur le plateau de Saint-Paul, sa limite septentrionale. On le trouve, dans la partie la plus méridionale de la province de Minas Geraes, entre 21° 10' et 21° 55', mais c'est à une hauteur de 1066^m,450 (1), tandis qu'il nous est difficile d'estimer la hauteur moyenne du pays qui s'étend directement de Saint-Paul à Curitiba à plus de 4 à 600 mètres (2); c'est ainsi qu'une élévation plus considérable compense un plus grand éloignement de ligne équinoxiale.

Au delà du Tararé, la campagne change entièrement d'aspect : nous entrons dans les Campos Geraes, le pays le plus beau et le plus intéressant peut-être de tout le Brésil méridional.

Les *Campo Geraes*, qui commencent à peu près par le 24° degré, finissent approximativement par le 25°, à environ 8 à 10 *legoas* de Curitiba. Montueux et très boisés aux deux points extrêmes, ils présentent en général un terrain plat et ondulé, où, aussi loin que la vue peut s'étendre, on découvre d'immenses pâturages, dont le vert tendre contraste d'une manière charmante avec les teintes sombres des petits bouquets de bois qui s'élèvent dans les enfoncements. Tantôt le seul *Araucaria* forme ces bouquets de bois ; tantôt il est mêlé avec d'autres arbres d'un vert généralement aussi obscur que celui de son propre feuillage. Tandis qu'en Europe il ne croît presque aucune plante dans les bois de Pins,

(1) Voyez mon *Voyage aux sources du Rio S. Francisco*, etc., I, 84.

(2) La ville de Saint-Paul, probablement beaucoup plus élevée que tout le pays compris entre elle et Curitiba, est, comme je l'ai dit plus haut, à 753 mètres au-dessus de la mer ; Curitiba, à 402^m,60 (183 *braças*). (King, in P. Müller, *Ensaio*, 7.)

ici une foule d'arbrisseaux, de sous-arbrisseaux, de plantes herbacées, naissent entre les *Araucaria*, et contrastent de diverses manières avec la roideur de ces grands arbres et leurs teintes rembrunies.

Ce sont les Graminées qui forment l'ensemble des pâturages naturels. Les autres plantes qui croissent au milieu d'elles ne sauraient être les mêmes partout ; les plus ordinaires sont principalement des *Vernonia*, des Mimosées, un *Convolvulus*, la Composée appelée vulgairement *charrua*, une Verbénacée, un *Cassia*, une Labiatiflore DC. En janvier, en février, et même au commencement de mars, la verdure des *campos* est aussi fraîche que celle de nos prairies, mais ils ne sont pas émaillés d'un aussi grand nombre de fleurs ; cependant quelques pâturages nous offrent aussi des fleurs extrêmement nombreuses : ce sont celles d'un *Eryngium* et d'une Composée qui s'y montrent le plus abondamment, et tandis que le jaune et le blanc dominant dans nos prés, ici c'est le bleu céleste qui colore les *campos* très fleuris.

Les botanistes trouveront une grande diversité de plantes sur les pentes marécageuses voisines d'Igreja Velha, et probablement dans toutes les localités analogues ; mais en général il s'en faut qu'il y ait dans les Campos Geraes un très grand nombre d'espèces. Parmi celles qui y croissent, il en est que l'on chercherait en vain sous les tropiques ; mais aussi on en voit beaucoup qui appartiennent à des pays situés à une grande distance du côté du nord. On retrouve même près de Cachambú un *campo* où des arbres tortueux et rabougris sont, comme à Minas et à Goyaz, disséminés au milieu des herbes et des sous-arbrisseaux, et dans le nombre de ces plantes il y en a plusieurs qui appartiennent aux *campos* des provinces équinoxiales ; exception fort singulière, dont il nous est impossible de donner une explication satisfaisante. On peut dire en général que la Flore des Campos Geraes a quelques rapports avec celle de la province limitrophe plus méridionale et moins élevée de Rio Grande de S. Pedro do Sul ; mais qu'elle se rapproche davantage de celle des parties plus septentrionales du Brésil.

Si nous comparons les espèces des Campos Geraes avec celles

que l'on trouve dans la *région des forêts* aux alentours de la capitale de la province des Mines par 20° 23' latitude sud, de Marianna par 20° 21', et de S. Miguel de Mato Dentro, nous n'aurons pas sans doute à en noter beaucoup qui soient communes aux deux pays, nous observerons aussi de grandes différences dans l'ensemble des formes végétales ; mais la statistique des familles d'une des deux contrées, dépouillée de tout accessoire, nous frappera par ses rapports avec celle de l'autre. 315 espèces recueillies dans les Campos Geraes, du 29 de janvier au 9 de mars, se répartissent en 67 groupes, dont 17 n'appartiennent nullement à la France ; sur 327 espèces que nous ont fournies, du 1^{er} janvier au 21 février, les environs de Villa Rica, de Marianna de S. Miguel, de Mato Dentro, et qui se partagent en 55 familles, 16 seulement sont entièrement tropicales, sur lesquelles 9 existent également dans les Campos Geraes. Parmi les 50 familles communes à cette dernière contrée et à l'Europe, il n'y en a que 14 que nous ne retrouvons point parmi les 55 de Minas. Dans les Campos Geraes, les Corymbifères (Juss.) forment le groupe le plus nombreux en espèces ; elles font environ le sixième du total, et après elles arrivent les Papilionacées. A Minas, ce sont les Mélastomées qui dominent ; mais elles ne font que le dixième de l'ensemble des espèces ; après elles, se présentent les Fougères, puis les Graminées ; les Corymbifères ne viennent qu'en quatrième ligne. Les familles qui, sans être uniquement tropicales, n'ont en Europe que de rares représentants, offrent à peu près le même nombre d'espèces dans les deux contrées qui nous occupent.

Parmi les 325 espèces de Minas, nous ne trouvons point de Paronychiées, de Chicoracées, de Caryophyllées, de Renonculacées, de Primulacées, de Polygonées, de Salicinées, d'Alismacées, de Liliacées (Juss.), ni d'Asphodélées (Juss.), et ces groupes ont leurs représentants dans les Campos Geraes ; la seule espèce de Valériannée que nous ayons recueillie dans le Brésil nous est fournie par cette dernière contrée ; la seule Cistinée (1) améri-

(1) *Helianthemum Brasiliense* Pers. (*Cistus Brasiliensis* Lamk.).

caine commence à se montrer dans le même pays et s'étend beaucoup plus loin vers le sud. Mais à toutes ces plantes qui par leurs genres ou leurs familles appartiennent à la Flore de la France, viennent s'unir 10 Mimosées, 5 Cassiées, 2 Guttifères (1), 1 Vochysiée, 6 Melastomées, le *Sauvagesia erecta* L., qu'on retrouve presque sous la ligne équinoxiale, 1 *Turnera*, 2 Hippocratéés, 1 Anonée (2), 1 Cunoniacée (3), etc. Les genres qui, ayant des représentants en Europe, se retrouvent à Minas, ont pour la plupart une place dans le catalogue des plantes des Campos Geraes, mais de plus nous avons ici 1 *Salix*, 2 *Paronychia* (4), 1 *Clematis* (5), 1 *Cerastium* (6), 2 *Anagallis* (7), 6 *Hypericum* (8), etc.

Si au lieu de comparer les plantes des Campos Geraes avec celles de la *comarca* de Villa Rica, nous avons pu les comparer avec des espèces recueillies sous une latitude à peu près semblable à celle de cette ville, mais dans un canton beaucoup moins élevé, par exemple, sur les bords du Rio de S. Francisco, il est clair que nous aurions eu des différences plus sensibles.

Bien moins éloignée, il est vrai, de la ligne équinoxiale que les Campos Geraes, Villa Rica, ou Ouro-Preto, est située à 1,152 mètres (630 toises) au-dessus du niveau de la mer, Marianna à 729 mètres (398 toises 1/2) (9), S. Miguel de Mato Dentro probablement à la même hauteur que Marianna, et nous ne pouvons guère, comme je l'ai dit, porter approximativement la hauteur des Campos Geraes à plus de 4 à 600 mètres. Au reste, il est à croire que si nous avons basé notre comparaison sur des plantes

(1) L'une des deux est le *Clusia Criuva* Aug. St-Hil., Juss. Camb.

(2) *Guatteria australis* Aug. de St-Hil.

(3) *Weinmannia hirta* Sw.

(4) *Paronychia communis* Aug. de St-Hil., Juss., Camb., et *Paronychia camphorosmoides*, Aug. St-Hil., Juss., Camb.

(5) *Clematis campestris* Aug. St-Hil.

(6) *Cerastium Commersonianum* Ser.

(7) *Anagallis alternifolia* Cav., *Anagallis tenella*, var. *ascendens*, Aug. St-Hil. et Gir.

(8) *Hypericum ternum*, *teretiuseulum*, *laxiusculum*, *rigidum*, *denudatum*, *tenutifolium*, Aug. de St-Hil.

(9) Eschw., *Journal von Brasilien*, I, 37.

récoltées en d'autres mois que janvier et février, nous serions arrivé à des résultats différents. J'ajouterai, comme je l'ai déjà dit plus haut du pays qui précède les Campos Geraes, que de telles comparaisons ne sauraient être rigoureuses, si ce n'est dans le cas où l'on posséderait une Flore parfaitement complète des deux contrées, comparées entre elles; notre travail ne doit être considéré, par conséquent, que comme une simple ébauche: on n'a point fait une route pour avoir planté quelques jalons, mais c'est l'opération par laquelle il faut que l'on commence.

A quelque distance de la limite des Campos Geraes, le pays devient déjà plus montueux et plus boisé; et au delà de cette limite, on entre dans une sombre forêt, et cependant Curitiba, où nous arrivons bientôt, est encore située dans une plaine découverte et riante. Dans les bois voisins de cette ville, croît en abondance le Maté (*Ilex Paraguariensis*, Aug. St-Hil.) (1), dont les feuilles et les ramules sont l'objet d'un commerce important.

Les habitants de Curitiba se vantent de posséder aussi le quinquina du Pérou; mais l'écorce excessivement amère à laquelle ils appliquent ce nom, et qu'ils emploient réellement avec succès dans les fièvres intermittentes, est celle d'un *Solanum* (*Solanum Pseudoquina* Aug. Saint-Hilaire) (2).

A mesure que nous nous éloignons de Sorocaba, nous avons mis une plus grande distance entre nous et le tropique du Capricorne; la température moyenne du pays que nous avons parcouru est nécessairement devenue de plus en plus basse, et nous avons vu s'arrêter la culture des diverses productions coloniales dont les limites sont ici le résultat combiné de la nature de chaque espèce, de l'élévation du sol et de l'éloignement de l'équateur. Au delà de Sorocaba, environ par 23° 20' latitude sud, on ne cultive plus le caféier; Itapitininga, à peu près par 23° 38', forme la limite de la canne à sucre; Itapéva, située de 15 à 18 lieues plus au sud, celle des bananiers; vers la Serra das Furnas, à 30 lieues environ d'Itapéva, s'arrêtent les cotonniers, qui déjà, depuis le

(1) Voyez sur cette plante la note ajoutée à la fin de ce mémoire.

(2) Voyez mon ouvrage intitulé : *Plantes usuelles des Brésiliens*, n° XXI.

Tareré, gèlent chaque année, après la cueillette des semences ; enfin , à Curitiba , par 25° 51', les oranges sont très acides et l'on ne peut plus cultiver l'ananas (1).

Mais, si les plantes de culture tropicale disparaissent des Campos Geraes et du district de Curitiba , en revanche le fro-ment y réussit très bien, et nos arbres fruitiers, même les Cerisiers et les Poiriers, y donnent des fruits avec plus ou moins d'abon-dance. Il est à regretter cependant que l'époque des plus grandes pluies coïncide avec celle du développement des fruits, car de là il résulte qu'à l'exception des figues ils arrivent rarement à une maturité parfaite. De tous les arbres fruitiers, le pêcher est le plus commun ; il n'exige absolument aucun soin, et on l'emploie même pour former des clôtures ; il fleurit dès le mois d'août et produit une prodigieuse quantité de fruits dont quelques uns sont mangeables au commencement du mois de février.

Au lieu de prolonger au delà de Curitiba notre voyage sur le plateau, nous descendons la Serra do Mar, qui porte ici le nom de Serra de Paranagua, et nous arrivons sur le littoral.

Là tout change à nos yeux : les plantes d'Europe ont disparu ; nous revoyons des cotonniers, des bananiers, la canne à sucre, les caféiers, les *Cecropia* et une foule d'espèces qui appartiennent à la Flore de Rio de Janeiro. Ainsi, tandis que sur le plateau pres-que à un degré en deçà du tropique, cette Flore a fait place à une autre, nous la retrouvons par 25° 51' sur le littoral, et elle s'é-tend avec des modifications non seulement jusqu'aux frontières maritimes de la province de Saint-Paul, mais encore jusque dans l'île de Sainte-Catherine. Ceci achève de prouver que la végéta-tion des côtes présente une uniformité bien plus grande que celle de l'intérieur des continents, phénomène qui, au reste, ne

(1) J'ai dit ailleurs, probablement à tort, que la Serra das Furnas forme la limite des ananas (*Aperçu d'un voyage au Brésil ; Introduction à l'histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay*, p. xl) ; on mange des ananas dans les environs de Castro, et la Serra das Furnas se trouve à deux lieues de cette ville. Je dois ajouter qu'en choisissant, sans doute, de bonnes expositions, on a, depuis mon voyage, porté un peu davantage vers le sud les diverses limites que j'indique.

doit point étonner, puisque la température et les autres agents extérieurs y sont, comme on sait, sujets à des variations bien moins sensibles.

NOTE DE LA PAGE 48.

Les historiens du Paraguay ont beaucoup parlé du Thé de ce pays; mais, avant l'époque de mon voyage, on connaissait si peu la plante qui le produit, que le savant traducteur des *Voyages d'Azara* croyait pouvoir la rapporter au genre *Psoralea*. J'étais à peine arrivé à Paris, que je lus à l'Académie des sciences un travail où je m'exprimai comme il suit : « Une plante intéressante » croît en abondance dans les bois voisins de Curitiba : c'est » l'arbre connu sous le nom d'*Arvore do Mate* ou *da Congonha*, » qui fournit la fameuse *herbe du Paraguay* ou *Maté*. Comme, à » l'époque de mon voyage, les circonstances politiques rendaient » presque impossibles les communications du Paraguay proprement dit avec Buenos Ayres et de Montevideo, on venait de ces » villes chercher le Maté à Paranaguá, port voisin de Curitiba. » Les Espagnols américains, trouvant une grande différence » entre l'herbe préparée au Paraguay et celle du Brésil, prétendaient que celle-ci était fournie par un autre végétal. Des » échantillons que j'avais reçus du Paraguay me mirent en état » de signaler aux autorités brésiliennes l'arbre de Curitiba comme » parfaitement semblable à celui du Paraguay, et leur identité » m'a encore été plus évidemment démontrée lorsque j'ai vu » moi-même les quinconces d'arbres de *Maté*, plantés par les » jésuites dans leurs anciennes missions. Si donc le Maté du » Paraguay est supérieur pour la qualité à celui du Brésil, cela » tient à la différence des procédés que l'on emploie dans la préparation de la plante.... Dans un autre mémoire que je me » propose de soumettre à l'Académie sur le végétal dont il s'agit, » il me sera facile de démontrer qu'il appartient au genre *Ilex*. » (*Aperçu d'un voyage au Brésil*, 44; ou dans les *Mémoires du Muséum*, IX.) A ce passage, j'ajoutais, dans une note, une description abrégée de l'*Arvore do Mate*, et je l'indiquais sous le nom botanique d'*Ilex Paraguariensis*.

J'avais fait faire plusieurs dessins pour le mémoire projeté ; mais des travaux plus importants, et surtout de longues souffrances, m'ont empêché de le publier.

Dans ce mémoire, j'aurais fait connaître plusieurs espèces, un *Luxemburgia*, un *Vochisia*, mon *Trimeria Pseudomate*, que, suivant les cantons, on considère, dans la province de Minas, comme le véritable Maté, mais qui en sont fort différentes.

Ces méprises, au reste, s'expliquent de la manière la plus facile. Les Mineiros vont chercher des mulets dans le sud ; on les régale de Maté ; on leur montre la plante qui le fournit, et de retour chez eux, ils croient la retrouver dans toutes les espèces dont les feuilles ont quelque ressemblance avec les siennes.

Sous le nom de *Cassine Congonha*, MM. Spix et Martius décrivent une de ces espèces dans leur relation de voyage (*Reise*, 1, 285), et crurent, d'après le rapport de ceux qui la leur avaient montrée, que c'était le Maté véritable. Bientôt cependant M. Martius reconnut qu'il s'était trompé, et il n'hésita pas à signaler son erreur dans son beau discours sur la végétation du Brésil (*Physiognomie des Pflanzenreichs*, 24).

Quelque temps après, M. Lambert publia dans le *Supplément* au volume II de son livre intitulé : *Description of the genus Pinus*, de très belles figures de l'*Ilex Paraguariensis* et du *Cassine Congonha*, changeant les noms de ces plantes en *Ilex Paraguensis* et *Ilex Congonha* ; mais ce botaniste n'entendait probablement pas le français, car il fit en peu de lignes des confusions aussi nombreuses qu'étranges.

Il considère son *Ilex Paraguensis* comme le véritable Thé du Paraguay ; et quoique nos phrases descriptives soient presque identiques, il demande si sa plante est bien la mienne. Puis il compare ma description avec celle du *Cassine Congonha* ; il trouve qu'elles ne se ressemblent pas, et cependant il prétend que le *Cassine Congonha* est ma plante. Il me fait dire que mon *Ilex Paraguariensis* est le *Cassine Congonha*, et je n'avais jamais parlé de cette dernière espèce. Il ajoute, avec raison, que les Jésuites plantèrent l'*Ilex Paraguariensis* (son *Paraguensis*) dans leurs missions ; il convient que j'ai visité leurs plantations, et, sui-

vant lui, c'est l'*Ilex Congonha* ou *Cassine Congonha* que j'y ai vu. L'*Ilex Paraguariensis* formait les quinconces plantés par les jésuites; j'ai reconnu l'identité de leur espèce avec celle de Curitiba. M. Lambert conclut que s'il y a de la différence entre le Maté des jésuites et celui de Curitiba, tels qu'ils se vendent dans le commerce, c'est qu'ils sont fournis par deux espèces.

J'ai déjà indiqué ces erreurs très brièvement (*Voyage dans le district des diamants*, I, 373), et je ne reviendrais pas sur ce point, si le regrettable Endlicher, qui a généralement montré tant d'érudition, de justice et de sagacité, n'avait, pour ainsi dire, consacré ces mêmes erreurs; car c'est le seul Lambert qu'il cite pour l'arbre au Maté, tout en changeant le nom proposé par cet auteur en celui de *Paraguajensis* (*Enchiridium*, 578). Endlicher se trompe aussi, quand il dit que le *Cassine Congonha* Mart. s'appelle *Camini*. Ce dernier mot, aujourd'hui hors d'usage, indiquait jadis une des qualités du vrai Maté (*Ilex Paraguariensis*).

Je dois ajouter ici que ce n'est nullement par inadvertance que j'ai admis le mot *Paraguariensis*. Ce mot, ou plutôt *Paraguariensis*, est consacré par les historiens depuis deux cents ans, et il n'est pas plus permis de le changer en *Paraguensis* ou *Paraguajensis* que *Londinensis* en *Londonensis*.

J'ajouterai encore que, quoique plusieurs plantes aient été fausement prises à Minas pour l'arbre du Maté ou Thé du Paraguay, le véritable *Ilex Paraguariensis* y croît bien réellement. Ce qu'il y a de fort remarquable, c'est qu'à Minas, comme à Curitiba, on le trouve avec l'*Araucaria Brasiliensis*.

MELASTOMACEARUM

QUÆ IN MUSÆO PARISIENSI CONTINENTUR

MONOGRAPHICÆ DESCRIPTIONIS

ET SECUNDUM AFFINITATES DISTRIBUTIONIS

TENTAMEN.

(SEQUENTIA.)

Auctore **CAROLO NAUDIN.**

XXXVIII. *OSBECKIA*.

OSBECKIÆ spec. DC. — *ASTEROSTOMATIS* spec. Blume, *Mus. bot. Lugd. Bat.*

— *OSBECKIA*, Endlich., *Gen. plant.*, n° 6221.

Flores 5-meri et 4-meri. Calycis tubus pilis squamisve interdumque tuberculis apice stellato-setosis aut penicillatis fere semper obtectus¹, raro glaber; dentes cum denticulis tuberculis seu pilis crassioribus quandoque aristæformibus totidem apice stellato-setosis alternantes, setarum fasciculo ipsi sæpe terminati, sæpissime (forsan semper?) decidui aut caduci. Petala obovata, interdum retusa inæquilatera, sæpius breviter et obtuse apiculata, ciliato-setosa. Corolla rarissime monopetala. Stamina 8 vel 10 æqualia aut inæqualia; antheris varie conflatis, 1- rarissime 2-porosis, connectivo infra loculos nullo vel subnullo, rarius longiuscule producto. Ovarium ovoideum plus minus adhærens, apice semper libero setosum, secundum flores 5-meros aut 4-meros 5-4-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula calycis tubo persistente vestita, apice 3-4-valvis. Semina cochleata.

Herbæ suffrutices fruticesque potissimum indici, in insulis Indiæ vicinis, Africæ ora orientali et occidentali. Madagascaria, insulis Mascarenis imo et Promontorii viridis quoque sed parcius

crescentes; habitu vario; floribus ut plurimum mediocribus, roseis purpureis aut violaceis.

Polymorphum quidem est genus Osbeckiæ et a generum fabricatoribus forsitan olim sed certe immerito dividendum. Princeps hujus character non in floris partium numero, non in staminum forma, sed in pilis seu denticulis penicillatis qui cum dentibus alternant versatur, cui quoque accedunt characteres secundarii. Americano Arthrostemmati sane proximum est et parallelum, præsertim si ad species 4-meras solummodo attendatur, nec cum eo tamen facile confundendum erit quum in mente habebitur Arthrostemmatis dentes calycinis semper persistentes et Osbeckiæ fere semper caducos esse. Addendum etiam est utrique generi non eundem inesse habitum, ita ut qui semel viderit haud ægre species palæogeas a neogeis dignoscat. Removendæ sunt igitur species omnes Americanæ quas celebratissimus Candolleus recentioresque botanici ad Osbeckiam retulerunt, excepta sola *O. princepe*, si vere Brasiliæ sit indigena, quod nobis summopere dubium videtur.

A. MACRODESMIÆ.

Flos 5-merus. Petala obovata apice setoso-ciliata. Stamina alternatim inæqualia, antheris lineari-subulatis 4-porosis, connectivo infra loculos longe producto (fere loculorum longitudine) arcuato et ultra filamentum insertionem anticæ porrecto. Sectio subartificialis.

1. OSBECKIA PRINCEPS DC., III, 140. — *Rhexia princeps* Bonpl., *Rhex.*, tab. 46.

O. suffruticosa, tota pube stellata brevi velutina tomentellaque; ramis rufescentibus obscure 4-gonis; foliis petiolatis oblongo-ovatis acuminatis basi cordatis serrulatis 5-7-nerviis; floribus majusculis fere paniculatis, bracteola lata brevi quadruplici-vel sextuplici basi fulcratis; calycibus dense stellato-hispidulis.

Planta fortasse metralis sed incertum est. Folia 8-12 centim. longa, 2-3 quandoque amplius lata, petiolo 1-1½-centimetræli. Calycis tubus pilis crassioribus apice stellato-setosis totus obtectus, dentes obtusi tubum

subæquantes, apice tuberculo setigero pariter instructi et cum pilis penicillatis 5 quam cæteri vix majoribus alternantes. Petala circiter 2 centim. longa et lata. Stamina connectivum basi antice bilobum vel bicalcaratum. — Species a Bonplandio inter Brasilianas stirpes ordinata (Vide Bonpl. *Rhex.*, tab. 46). Hanc tamen neque clarissimus ille vir nec ullus postea botanices indagator in Brasilia reperit, sed a benignissimo Fontanesio communicatam descripsit, qui ipse ab alieno herbario (verisimiliter Lusitanico) uti plantam brasiliensem acceperat. Quamvis non sit impossibile unam et eandem stirpem simul africanam et americanam esse, valde suspicamur illos auctores in errorem inductos fuisse, nam, ne loquamur quidem de characteribus e novo orbe fere omnino exclusis, certum est hanc plantam in insulis Promontorii viridis (*cap Vert*) gigni, ut testatur unum e speciminibus nostris e Lusitania a celeberrimo Geofroy Saint-Hilaire relatum.

2. OSBECKIA ZANZIBARIENSIS †.

O. suffrutescens erecta ramosa; caule ramisque hispidulis; foliis petiolatis ovatis acutis subobtusisve integerrimis aut obsolete serrulatis 5-nerviis, pagina superiore breviter adpresseque setulis malpighiaceis sparsa, inferiore ad nervos præsertim villosula; floribus solitariis-ternis terminalibus.

Folia 2-4 centim. longa, 1-2 lata, petiolo $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{1}{2}$ -centimetræli. Calyx pilis stellato-penicillatis totus hirtus quorum 5 cæteris productiores cum dentibus alternant; dentes triangulari-acuti longitudine tubum æquantes, pilos penicillato-stellatos extus gerentes, e quibus supremus cæteris gracilior et infra dentis apicem ortus hunc terminare videtur. Petala sesquicentimetrum longa obovata et apice ciliata. Stamina inæqualia sed conformia, antheris lineari-subulatis, connectivo infra loculos, in 5 majoribus præsertim, longe producto (loculorum fere longitudine) arcuato et ultra filamentum insertionem antice in appendicem linearem obtusam porrecto. Ovarium ultra medium septis 10 calyci adnatum, apice umbilicatum. — In insula *Zanzibar* Africæ orientali vicina, ad margines agrorum; Bojer.

B. ANTHEROTOMA.

Flos 4-merus. Calycis dentes lineares apice setoso-penicillati. Petala inæquilatere obovata. Stamina æqualia, antheris brevibus obovatis truncatis subbiporosis aut omnino biporosis, connectivo infra loculos longiusculo.

3. OSBECKIA ANTHEROTOMA †.

O. herbacea pusilla gracilis erecta oligophylla micrantha ; caule subtetragono subsimplici setuloso ; foliis petiolatis ovatis acutis obsolete crenulatis utraque pagina setosis 3-nerviis ; floribus ad apicem caulis (et ramulorum quum adsunt) ut plurimum ternis, subsessilibus, foliis aliquot quasi involucretis.

Plantula ex speciminibus nostris 1-3-decimetralis, caule gracili. Folia inferiora omnium minima a millimetro ad centimetrum fere variant, suprema sæpe 2 centim. longa sunt et 1 lata, petiolo 2-5-centimetrali. Calycis tubus campanulatus, pilis penicillato-stellatis hirtus, dentes pariter apice setis stellatis seu penicillatis terminati, denticulis similibus longiores. Petala 5 millim. longa. Ovarium calyci ad medium usque toto ambitu adhærens, apice subquadrilobo setis coronatum. — In montibus editoribus Madagascariæ, in provinciis *Émirne* et *Bétanimène*; Bojer, Boivin, *Cat.*, n° 3418.

C. ARRHIÆ.

Flores 5-meri et 4-meri. Petala late obovata apiculo setoso sæpe terminata. Stamina æqualia; antheris ovoideis, ovato-oblongis linearive-oblongis, obtusis, non autem rostratis aut vere subulatis, 1-2-porosis; connectivo infra loculos sæpius nullo aut subnullo.

4. OSBECKIA MURALIS †. — *O. Zeylanica* Steud. in *Herb. Ind. or.*, Hohenacker, n° 577.

O. herbacea erecta gracilis subsimplex, interdum pusilla, oligophylla oligantha micrantha ; caule subquadrangulo, ad angulos hirsuto ; foliis petiolatis ovatis acutis tenuissime serrulatis 3-nerviis hirtello-villosulis ; floribus 4-meris ad apicem caulis subglomeratis purpureis.

Plantula 1-2-decimetralis simplicicaulis, caule pennam passerinam crassitie vix superante, basi in lignum nonnihil indurato, radice fibrillosa. Folia sesqui-bicentimetralia, centimetrum et quod excedit lata, petiolo 3-5-millimetrali. Calyx setulis stellato-fasciculatis hirtus, dentibus ovatis tubum longitudine subæquantibus membranaceis, nervo medio apice stellato-setoso instructis. Petala obovata rotundata subinaequilatera, 5 millim. circiter longa, 4 lata. Stamina 8 æqualia subinclusa minuta, antheris brevibus late ovoideis poro apicali fere in duos diviso apertis,

connectivo infra loculos longiuscule producto, filamentis inferne attenuatis. Ovarium apice libero setulis ornatum, quadriloculare. — Species inter hanc sectionem et præcedentem fere media. — Ad muros terraceos urbis *Mangalor*, Indiæ orientalis; Hohenacker, *Cat.*, n° 577.

5. OSBECKIA BRACHYSTEMON †.

O. herbacea erecta; radice sublignosa; caule ramisque subtetragonis setulosis; foliis breviter petiolatis late ovatis obovatisque acutis integerrimis aut vix conspicue ciliato-serrulatis 5-nerviis, pagina utraque hirsuto-villosis; floribus 4-meris ad apices caulis et ramorum ternis-quinis aut numerosioribus glomeratis sessilibus subsessilibusve; glomerulis folio uno et altero fulcratis; antheris brevibus ovoideis 2-porosis, connectivo infra loculos admodum nullo.

Planta 3-4-decimetralis subgracilis. Folia variant magnitudine; inferiora circiter centimetrum longa, superiora et floralia præsertim quæ omnium majora sunt 2 $\frac{1}{4}$ -3 centimetra longitudine et 2 latitudine metiuntur, petiolo 2-3-millimetræli. Calycis tubus pilis penicillatis totus obsitus, dentes ovato-acuti tubum subæquantes. Petala latiora quam longiora scilicet 6-7 millim. longa, 8-10 lata, apiculata. Antheræ omnino ovoideæ et subsphæricæ, nonnihil postice 2-porosæ. Stylus apice clavatus. Planta exsiccata lutescit. — In montibus *Nelligherry* Indiæ; Perrottet, *Catal.*, n° 189.

6. OSBECKIA TRUNCATA Arntt. in Hook., *Comp. bot. mag.*, II, 308. — Walpers, II, p. 136; n° 8, non p. 135, n° 2.

O. suffruticulosa subherbaceave; ramis setoso-hirsutis; foliis breviter petiolatis ovatis vel oblongo-ovatis acutis integerrimis 3-nerviis, pagina utraque sed superiore præsertim setulis submalpighiaceis vestita; floribus 4-meris, ad apices ramorum ut plurimum ternis subsessilibus, foliis duobus quasi involucratis; dentibus calycinis tubum subæquantibus, apice stellato-setosis; antheris lineari-oblongis 1-porosis, connectivo infra loculos vix manifesto.

Folia 2-3 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 3-4-millimetræli. Calycis tubus pilis seu tuberculis setoso-penicillatis hirtus. Petala late obovata

setoso-ciliata et subapiculata, 8 millim. circiter longa et lata. Antherae oblongae potius quam ovatae, obtusae. Filamenta apice subulata. — In insula Zeylonia; Walker. A clariss. Hooker communicata.

7. OSBECKIA ERYTHROCEPHALA †.

O. suffruticosa erecta strigilloso-setosa; ramis obscure 4-gonis, internodiis longis; foliis breviter petiolatis ovatis acutis quandoque subacuminatis integerrimis 3-5-nerviis, pagina utraque setis submalpighiaceis (id est basi caudatis) vestitis; floribus 4-meris, ad apices ramorum glomeratis, paucis, folio duplici quasi involucre; calycinis dentibus triangularibus tubum setis purpurascens horridum subaequantibus, apice tuberculo stellatim setoso terminatis; antheris lineari-oblongis non omnino obtusis, 4-porosis, connectivo infra loculos nullo; filamentis apice subulatis.

Planta O. *truncatae* primo aspectu affinis sed elatior, videtur namque metralis aut submetralis et magis lignosa. Folia 2-3 centim. longa, 1-1½ lata, petiolo 2-4-millimetrati. Petala late obovata, 1 centim. longa et lata. — In insula Zeylonia. A clariss. Lindley communicata.

8. OSBECKIA PARVIFOLIA Arntt. in Hook., *Comp. bot. mag.*, II, 308. — Walp., *Repert.*, II, p. 136.

O. subherbacea suffruticulosave microphylla foliosa; ramis basi decumbentibus et radicanibus, mox erectis gracilibus subtragonis setulosis; foliis breviter petiolatis subsessilibusque late ovatis subobtusis integerrimis, pagina utraque setulosis; floribus 4-meris, ad apices ramorum ternis-quinis, breviter pedicellatis et folio duplici quasi involucre; calycinis dentibus tubum pilis apice stellatis obsitum subaequantibus, apice stellato-setosis; antheris lineari-oblongis obtusissimis 4-porosis, connectivo infra loculos nullo aut vix manifesto.

Planta habitu *Thymum acinum* quodammodo referens, fortasse 2-3 decim. alta. Folia 5-10 millim. longa et lata, petiolo millimetrati vel paulo longiore. Petala late obovata ciliata apiculata, ferme 8-10 millim. longa et lata. Ramorum internodia inferiora brevia, superiora elongata. — In insula Zeylonia; Walker. A clar. W. Hooker communicata.

9. OSBECKIA CONFERTIFLORA †.

- O. suffruticosa erecta ramosa; caulibus ex eadem radice pluribus, ramisque subtetragonis setoso-villosis; foliis breviuscule petiolatis ovatis interdumque sublanceolatis acutis integerrimis 3-5-nerviis, pagina utraque setosis (setis submalpighiaceis); floribus 5-meris ad apices ramulorum confertis capitatisque subnumerosis pedicellatis; calycinis dentibus tubo setis fasciculatis hirtis brevioribus, apice stellato-setosis; antheris oblongis 4-porosis obtusis, connectivo infra loculos nullo aut vix conspicuo, filamentis apice subulatis.

Planta inferne sublignosa, superne herbacea, 3-5 decim. alta. Folia 3-5 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ -2 lata, petiolo 4-6-millimetralli. Flores terminales subterminalesque id est in axillis foliorum supremorum orti, glomerulo terminali sæpius 5-15-floro. Calycis dentes persistentes videntur et in fructu maturo revoluti. Petala obovato-rotundata, 1 centim. circiter longa et lata. Capsulæ crassitudine pisi. Planta exsiccata lutescit. — In montibus Indiæ *Nelligherry*; Perrottet.

10. OSBECKIA AUSTRALIANA †.

- O. suffruticosa erecta ramosa; ramis obscure 4-gonis adpresse breviterque strigillosis scabris; foliis breviter petiolatis lineariblongis acutis integerrimis 3-nerviis, pagina utraque setuloso-scabris; floribus 5-meris ad apices ramorum paucis approximatis; calycinis dentibus ovatis subobtusis caducis tubum setulis fasciculatis hirtum subæquantibus; antheris lineariblongis obtusis 4-porosis, connectivo infra loculos nullo, filamentis apice parum subulatis.

Folia 4-5 centim. longa et sæpe breviora, 4-8 millim. lata, petiolo 3-6-millimetralli. Flores approximati non autem arcte congesti, nonnumquam solitarii, sæpius trini vel quini, breviter pedicellati. Calycis dentes ciliato-setosi nec fasciculo setarum aut tuberculo stellato-setoso terminati. Petala obovato-rotundata ciliata et seta robustiore terminata, circiter 1 centim. longa et lata. Capsulæ calycis tubo vestitiæ crassitudine pisi. Species huic sectioni nonnihil heterogena et ad sequentem tendens. — In Nova-Hollandia prope *Port-Essington*; Armstrong. Planta a clar. W. Hooker communicata.

D. OXYRHINÆ.

Flores 5-meri et 4-meri. Petala obovata sæpe apiculata et seta robustiore terminata. Stamina sæpius æqualia, rarius parum inæqualia; antheris nunc linearibus gradatim attenuatis ideoque subulatis, nunc ovatis et rostro gracili terminatis, semper 1-porosis; connectivo infra loculos nullo aut subnullo, rarius breviter producto.

§ BRACHYDERÆ, *id est calyce post anthesim campanulato vel breviter urceolato (longitudine latitudinem non triplo superante.)*

11. OSBECKIA SENEGAMBIENSIS Guill. et Perr., *Flora Seneg.*, 310.

O. herbacea basi suffruticulosa ramosa erecta, ramis subtetragonis setuloso-hirtellis; foliis breviter petiolatis subsessilibusque ovato-ellipticis acutis subintegerrimis aut tenuiter setoso-serrulatis 3-nerviis, pagina utraque setulosis villosulisve; floribus 5-meris subpaniculatis breviter pedicellatis; calycinis dentibus triangularibus tubum tuberculis stellato-setosis hirtum subæquantibus caducis; staminibus nonnihil inæqualibus, antheris lineari-subulatis, connectivo infra loculos breviter sed manifeste producto et bituberculato.

Planta circiter semimetralis. Folia 2-4 centim. longa, 8-12 millim. lata, petiolo millimetrali aut subnullo. Calyx fructifer urceolatus purpurascens. Petala ferme centimetralia ciliata pulchre violacea. — In paludosis Senegambiæ, prope *M' Boro*, secus flumen dictum *Casamance* et in aliis locis; Leprieur.

12. OSBECKIA MANILLANA DC., III,

O. fruticosa ramosa; ramis 4-gonis et fere 4-pteris, ad angulos et præsertim ad nodos setosis, junioribus petiolisque densius villosis; foliis petiolatis oblongo-ovatis subacuminatis acutis tenuissime et vix conspicue serrulatis, prætermisso utroque nervulo marginali 5-nerviis, nervis lateralibus utrinque basi coalescentibus, pagina superiore villosis, inferiore pubescentibus; floribus 5-meris ad apices ramulorum terminalibus paucis breviter pedicellatis; calycibus villis stellato-penicillatis

fuscescentibus dense hirsutis; antheris lineari-subulatis, connectivo infra loculos breviter producto et subbilobo.

Folia 7-10 centim. longa et forsán interdum majora, 3-4 lata, petiolo 1-1 $\frac{1}{2}$ -centimetráli. Calycis dentes angusti, apice stellato-setosi, denticulis consimilibus duplo longiores sed tubo ipso paulo breviores. Petala obovata ciliata, apiculo longius ciliato-setoso terminata, circiter 2-centimétralia. Stamina subæqualia. — In insula Luzonia prope *Manille*; Perrottet.

13. OSBECKIA CUPULARIS Don, *Mss. ex Herb. Wight. propr.* — An eadem ac *O. cupularis* Walp., *Repert.*, II, 136?

O. suffrutescens erecta ramosa; ramis obscure 4-gonis adpresse setosis, internodiis elongatis; foliis breviter petiolatis elliptico-ovatis acutis et subobtusis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore strigilloso-setosis, inferiore parcius setulosis; floribus 5-meris et 4-meris, ad apicem ramorum ternis-duodenis, cymoso-corymbosis, rarius solitariis; calycinis dentibus tubo pilis stellato-setosis hirtis brevioribus, deciduis, apice stellato-setosis; antheris subulatis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia 2-5 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 3-5-millimetráli. Calyx fructifer ad faucem nonnihil constrictus ideoque suburceolatus. Petala circiter 1 centim. longa et lata.

An vere sit *O. cupularis* Don *Mss.* nescimus, sed genuinam plantam herbarii Wightiani habemus quæ non convenit descriptioni quando dicuntur antheræ obtusissimæ (vide Walp., *Repert.*, II, p. 136). — In peninsula Indiæ orientalis, loco haud designato.

14. OSBECKIA VIRGATA Don, *Mss. ex Herb. Wight. propr.* — Walp., *l. c.*, II, 135.

O. fruticulosa ramosa; ramis supremis gracilibus (an semper?) tetragonis setuloso-scabris; foliis breviter petiolatis elliptico-ovatis, apice subobtusis obtusive, basi subacutis, integerrimis 3-nerviis, pagina utraque sed inferiore parcius setosis; floribus 5-meris ad apices ramorum aggregatis cymosis paucis; dentibus calycinis apice fasciculo setarum terminatis, tubum pilis

apice 2-4-setosis obsitum subæquantibus, caducis; antheris subulatis, connectivo infra loculos subnullo aut vix perspicuo.

Planta ex specimine unico et manco descripta. Folia 2 centim. circiter longa et sæpe breviora, 1 lata, petiolo 1-4-millimetrati. Petala videntur centimetralia. An rami vere sint virgati non apparet ex specimine nostro. — In peninsula Indiæ orientalis, loco haud designato. Ex herb. clar. Wight.

15. OSBECKIA ELLIPTICA †.

O. fruticulosa (aut forte fruticosa); ramis supremis 4-gonis scabrellis; foliis breviter petiolatis late ellipticis interdum ovatis aut obovatis et tunc obtusissimis integerrimis 3-nerviis aut, adjectis nervulis submarginalibus, 5-nerviis, pagina utraque sed superiore præsertim sparse strigillosis (strigis malpighiaceis); floribus 5-meris ad apices ramorum solitariis (an etiam ternis?) majusculis; calycinis dentibus tubo pilis peltatis et stellato-setosis obsito brevioribus, apice nudis; antheris subulatis imo in rostrum fere attenuatis, connectivo infra loculos manifesto.

Folia ut plurimum 2 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 2-4-millimetrati. Calyx campanulatus, dentibus pro genere brevibus triangularibus acutis. Pili quinque peltato-stellati dentium intervallo respondentes cæteris non majores ideoque parum conspicui. Petala obovata subretusa ciliata, 2 centim. circiter longa et fere totidem lata. Stamina æqualia vel subæqualia, antheris fere oblongo-ovatis et apice in rostrum attenuatis. Fructus haud visus. Dentes calycini forsán persistentes. — In insula Zeylonia; Walker. A clar. Hooker communicata.

16. OSBECKIA RUBICUNDA Arnlt. in Hook., *Bot. mag.*, II, 309. — Walpers., *Repertor.*, II, 136.

O. fruticosa ramosa pro genere macrantha; ramis junioribus subtetragonis pube squamoso-strigillosa exasperatis; foliis breviter petiolatis ovatis ellipticisque obtusis basi cordatis, margine ciliato-strigosis subserrulatisque, 5 nerviis, pagina superiore strigoso-asperis, inferiore setuloso-scabris; floribus 5-meris ad apices ramorum solitariis-ternis, calycinis dentibus

apice stellato-setosis tubum hemisphæricum pilis peltato-stellatis dense obtectum subæquantibus, caducis; antheris subulato-rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia variant magnitudine; adsunt specimina queis 1 $\frac{1}{2}$ -2 centim., longa sunt et 1 lata, alia autem queis sunt duplo et fere triplo majora, petiolo 2-6-millimetrâli. Calyces pro genere crassi. Petala obovato-rhomboides acuta ciliata, circiter sesquicentim. longa. — In insula Zeylonia; Walker. A. clar. W. Hooker communicata.

17. *OSBECKIA BUXIFOLIA* Arntt. in Hook., *l. c.* — Walp., *l. c.*, II, *l. c.*

O. fruticosa erecta ramosa microphylla foliosa, pro genere macroantha; ramis supremis obtuse 4-gonis ferrugineo-tomentosis; foliis subsessilibus late ovato-ellipticis obtusis marginibus reflexis 3-nerviis coriaceis, pagina superiore primo aspectu glaberrimis lucidis, sub lente striolatis et quasi strigosis, inferiore lanato-tomentosis rubiginosis; floribus 5-meris ad apices ramorum ternis sessilibus; calycinis dentibus apice stellato-setosis, tubum pilis peltato-stellatis dense obtectum subæquantibus, caducis?; antheris subulato-rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia ut plurimum 1 centim. longa et sæpe minora, 7-8 millim. lata, petiolo circiter millimetrâli. Calycis tubus pilis setiferis et apice disco setoso-stellato terminatis totus vestitus ideoque sphaericus et incrassatus videtur. Petala obovata apiculata ciliato-setosa, sesquicentimetrum et fortasse amplius longa. — In insula Zeylonia. A. clar. W. Hooker communicata.

18. *OSBECKIA WIGHTIANA* Benth. in Wall. — Walp., *l. c.*, II, 135.

O. herbacea vel suffrutescens; caule (forsan ramis?) strigis brevibus consperso exasperato; foliis breviter petiolatis pendulis ovatis acutis serrulatis 5-7-nerviis, pagina utraque setosis; floribus 5-meris ad apicem caulis (et verisimiliter ramorum) arcte glomeratis paucis involucrentibus sessilibus; calycinis den-

tibus tubo tuberculis setoso-penicillatis hirto multo brevioribus, apice obtusis et tuberculo pariter penicillato terminatis, caducis?; antheris subulatis et subrostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia 4-5 centim. longa, $2\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolo 3-5-millimetralli, deflexa (saltem in specimine exsiccato). Florum glomerulus 3-7-florus, bracteis pluribus late ovatis serrulatis villosis fulcratus. Calyx tuberculis callosis setas fasciculatas gerentibus potius quam pilis penicillatis armatus, dentibus apice pariter calloso-setosis. Petala obovata, sesquicentimetralia? apice nonnihil calloso-setosa. — In peninsula Indiæ orientalis. Ex herb. clar. Wight.

19. OSBECKIA DOLICHOPHYLLA †.

O. fruticosa ramosa macrantha; ramis subtetragonis strigilloso-scabrellis; foliis sessilibus angustis acutissimis integerrimis 3-nerviis utraque pagina setulosis; floribus 5-meris, ad apices ramorum solitariis-ternis, brevissime pedicellatis; calycis dentibus magnis obtusis ciliatis penicillo terminali destitutis, tubo hemisphærico plumoso-hirsutissimo; antheris subulatis, connectivo infra loculos brevissimo et bilobo.

Nihil de statura plantæ novimus, sed, ex analogia, hanc metralem esse suspicamur. Folia rigidula, fere linearia, 10-13 centim. longa, 1 aut paulo amplius lata, quandoque breviora et angustiora. Flores ad apices ramulorum sæpius bini, haud infrequenter tamen solitarii, terni aut quaterni, ante explicationem bracteolis minutis caducis fulcrati. Calycis tubus campanulato-hemisphæricus, squamis membranaceis imbricatis longe setoso-ciliatis obsitus, quarum 5 cæteris vix majores et parum conspicuæ cum dentibus alternant; dentes oblongi obtusi molles, marginibus setoso-ciliatis exceptis glabri, caduci, tubo ipso longiores. Petala late obovata, nonnihil inæquilatera, retusa, ciliata et apiculo longius setoso donata, 2 centim. et quod excedit longa, paulo minus lata. Ovarium basi adhærens, apice setis mollibus vestitum, 5-loculare. Capsula subglobosa, jam ante maturitatem tubum calycinum longitudine excedens. — In insula Célèbes, prope Maros; Zollinger, *Cat.*, n° 3302.

20. OSBECKIA KOTI-GUEDA †.

O. fruticosa elata; ramis strigilloso-scabris subasperisque; foliis breviter petiolatis late elliptico-ovatis obtusis et subacutis basi

nonnumquam cordatis integerrimis 5-nerviis, utraque pagina setoso-villosis; floribus 5-meris paniculatis; calycis dentibus obtusis apice setoso-penicillatis, tubo subhemisphærico pilis crassis brevibus stellato-penicillatis hirto brevioribus, caducis; antheris subulatis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Frutex magnus et fere arbuscula 3-metralis. Folia 4-5 centim. longa, 3-4 lata, petiolo 3-6-millimetræli. Flores majusculi, in ramis paniculæ nunc laterales subsolitarii, nunc terminales glomerati, breviter pedicellati, bracteolis pluribus fulcrati. Calyx subhemisphæricus, dentibus brevibus, denticulis a cæteris pilis stellatis non distinctis. Petala obovata ciliata apice fasciculo setarum terminata, sesquicentimetrum et amplius longa et lata. Capsulæ calycis tubo vestitæ piso paulo crassiores. — In montibus *Nelli-Gherry* Indiæ, ubi vulgo dicitur *Koti-Gueda*, Perrottet; necnon in insula *Zeylonia*, Walker.

21. OSBECKIA LESCHENAULTIANA DC., *l. c.*, 142. — Wight, *Icon. plant.*, tab. 996. — *Spicil. Nilgh.*, I, tab. 68.

O. fruticosa ramosa foliosa macrantha; ramis hirsutis, junioribus 4-gonis; foliis brevissime petiolatis subsessilibusque oblongo-ovatis acutis basi interdum cordatis integerrimis 3-5-nerviis, pagina superiore setis brevibus adpressis submalpighiaceis vestita scabra, inferiore mollius villosa; floribus 5-meris ad apices ramorum arcte capitatis sessilibus; calycibus dense hirsuto-ferrugineis purpurascentibusque, dentibus apice setarum fasciculo sueto destitutis subacutis tubum æquantibus caducis; antheris subulato-rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Planta inter omnes ejusdem generis decora, videtur semimetralis vel metralis. Folia 2-4 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 1-3-millimetræli. Calyx pilis apice setoso-penicillatis purpurascentibus et quorum 5 cæteris majores cum dentibus alternant ornatus. Petala late obovata ciliata subapiculata, fere 2 centim. longa et lata, intense violacea. Antheræ luteæ. Ovarium basi solummodo adhærens. — In montibus *Nelli-Gherry* Indiæ orientalis, Perrottet; et in insula *Zeylonia*, Leschenault.

22. OSBECKIA DEBILIS †.

O. herbacea annua erecta gracilis subsimplex; caule 4-gono ad

angulos adpresse strigilloso; foliis petiolatis lanceolatis acutis setoso-serrulatis 3-nerviis, pagina superiore setis malpighiaceis sparsa, inferiore in nervis setosa; floribus 4-meris, ad apicem caulis et ramorum, quum extant, glomeratis paucis; calycis dentibus triangulari-acutis apice fasciculo setarum terminatis, tubo pilis apice stellato-setosis hispido subbrevioribus, caducis?; antheris linearibus longe rostratis, connectivo infra loculos vix manifesto aut subnullo.

Planta, ex speciminibus nostris, 2-4-decimetralis. Folia 2-3 centim. longa, non omnino 1 lata, petiolo 4-6-millimetrali. Calyx post anthesim urceolatus. Petala obovata, videntur centimetralia.

Species dubia a clar. Don in herbario nostro uti *O. Zeylanica* Lin. indicata est, sed non recte convenit descriptioni Candolleanae. Certe non eadem est ac illa quæ in *Bot. reg.* VII, n° 565, describitur et mutica dicitur (*beakless*, ut ait auctor), quamvis nonnullam similitudinem habeat cum planta nostra ex forma foliorum et flore 4-mero. — Patria ignota. Ex herb. Guillem. in.

23. OSBECKIA PUSILLA Zollinger, *Herb. Javan.*, n° 2225.

O. herbacea pusilla oligophylla oligantha micrantha; caule subsimplici gracili erecto 4-gono strigilloso; foliis breviter petiolatis lanceolato-ovatis acutis integerrimis 3-nerviis setuloso-hirtellis; floribus 4-meris ad apicem caulis glomeratis terminalibus; antheris ovoideo oblongis, graciliter rostratis, connectivo infra loculos nullo.

Plantula, si ex speciminibus nostris de tota specie judicandum est, vix decimetralis, caule pennam passerinam crassitudine subæquante. Folia radicalia minuta, caulina 1-2 centim. longa, 5-7 millim. lata, petiolo 1-3-millimetrali. Flores ad apicem caulis perpauci (1-5), foliis supremis quasi involucrati. Calycis dentes triangulari-acuti, ciliati, tubum pilorum penicillatorum corona duplici cinctum æquantes, eaduci. Calycis tubus fructifer urceolatus. Petala non suppetebant. Stamina æqualia, illis præcedentis speciei et sequentis simillima. Ovarium subglobosum basi adhærens, apice setis divergentibus coronatum, 4-loculare. — In insula Java; Zollinger.

24. OSBECKIA SERIALIS. — *O. Zeylanica* Herb. Wight, propr.,
n° 4143.

O. herbacea erecta ramosa; caule ramisque 4-gonis setulosis; foliis petiolatis lanceolatis acutis vix perspicue serrulato-ciliatis integerrimisve 3-nerviis setulosis; floribus 4-meris ad apices caulis et ramorum approximatis pedicellatis; dentibus calycis linearibus apice stellato-setosis deciduis, tubo suburceolato pilis seu tuberculis stellato-setosis in series 8 longitudinales dispositis ornato; antheris ovato-oblongis longiuscule et acute rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Planta circiter decimetralis (ex speciminibus duobus), annua, *Galeopsis ochroleucam* habitu fere referens. Folia 2 centim. circiter longa, 5-7 millim. lata, petiolo semicentimetrali. Flores ad apices ramorum subcorymbosi pauci. Calycis tubus 8-costatus, costis pilos stellatos gerentibus; dentes tubo breviores. Petala late obovata, 5 millim. longa. Planta non confundenda cum *O. zeylanica* Linn. et DC. — In India orientali. Ex herb. clar. Wight.

25. OSBECKIA POLYCEPHALA †.

O. frutescens erecta ramosa; ramis junioribus 4-gonis ad angulos et nodos præsertim strigilloſis, vetustioribus glabratiss; foliis breviter petiolatis elliptico-oblongis sublanceolatisque obtusis rarius subacutis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore glabris aut parce strigosis, inferiore ad nervos setulosis; floribus 5-meris, ad apices ramorum corymboso-approximatis; calycinis dentibus triangulari-acutis ciliatis, apice seta duplici vel triplici terminatis, cum pilis 5 penicillatis alternantibus et tubo cæterum glaberrimo subbrevioribus, caducis; antheris lineari-subulatis subrostratisque, connectivo infra loculos vix ullo.

Folia 2½-3 centim. longa, 5-8 millim. lata, petiolo 2-4-millimetrali. Calyx campanulatus, præter dentes ciliatos apice setigeros et pilos apice setoso-penicillatos cum dentibus alternantes, glaberrimus. Petala obovata ciliata circiter centimetralia. Variat denticulis calycinis nunc omnino penicillatis nunc 1-3-setosis imo et subnullis. — In insula Zeylonia; Walker. A clar. Hooker communicata.

26. *OSBECKIA GLAUCA* Wall. ex Benth.

O. herbacea radice tamen sublignosa erecta parum ramosa; caule 4-gono strigilloso; foliis sessilibus subsessilibusve rigidulis ovatis acutis integerrimis 3-5-nerviis, pagina utraque adpressissime strigilloso-setosis; floribus 4-meris ad apices caulis et ramorum solitariis-ternis, calycis dentibus triangulari-acutis rigidis caducis ciliatis, apice fasciculo setarum brevium parum conspicuo terminatis, cum denticulis 5 setoso-penicillatis alternantibus et tubum glaberrimum æquantibus; antheris subulato-rostratis, connectivo infra loculos vix manifesto.

Planta ex unico specimine 4-decimetralis, habitu gentianoideo. Folia $1\frac{1}{2}$ centim. circiter longa, vix 1 lata, petiolo nullo vel millimetrati. Flores foliis supremis duobus aut pluribus quasi involucrati. Petala obovata, visa tantum in alabastro. Herba exsiccata lutescit. — In monte *Sylhet* Indiæ orientalis. A clar. Bentham communicata.

27. *OSBECKIA CAPITATA* Benth.

O. herbacea erecta simplex aut parum ramosa; caule 4-gono strigilloso-scabro; foliis sessilibus subsessilibusque rigidulis ovatis subacutis integerrimis 3-5-nerviis, utraque pagina adpresse strigilloso-setosis; floribus 4-meris ad apices caulis et ramorum solitariis-ternis; calycinis dentibus ovato-acutis villosa-setosis ciliatis, penicillo apicali destitutis sed setis aliquot brevibus donatis, tubo squamis setoso-penicillatis armato sublongioribus; antheris oblongo-ovatis longe et graciliter rostratis, connectivo infra loculos nullo vel saltem haud conspicuo.

Planta *O. glaucae* primo intuitu fere simillima et facile cum ea confundenda. Differt habitu rigidior et præsertim calycis tubo armato nec glabro necnon antheris abruptius rostratis. Caules circiter 2-3-decimetrales. Folia $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ centim. longa, $1-1\frac{1}{2}$ lata et sæpe angustiora. Flores foliis supremis quasi involucrati. Petala circiter centimetrum aut paulo amplius longa, late obovata et inæquilatera. — In monte *Sylhet* Indiæ, Wallich, n° 4072, et in regno Assamitico, ex clar. Bentham.

28. *OSBECKIA NEPAULENSIS* Hook. ex DC., III, p. 142.

O. suffrutescens erecta ramosa, pro genere macrophylla et ma-

crantha; caule ramisque 4-gonis interdumque subtetrapteris strigoso-asperatis; foliis subsessilibus sessilibusque oblongis subacutis basi cordatis integerrimis 5-7-nerviis, pagina superiore adpresse setosa, inferiore mollius breviusque villosula; floribus 5-meris ad apices caulis et ramorum corymbosis paniculatisque; calycinis dentibus ovato-acutis ciliatis caducis tubum squamis crassis apice penicillato-setosis armatum æquantibus; antheris ovato-oblongis in rostrum longiusculum attenuatis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Planta basi in lignum fere indurata, superne herbacea, forsitan metralis et elatior. Folia 6-10 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolo 1-3-millimetrâli aut subnullo. Flores ante explicationem bracteis ovatis caducis fulcrati. Calycis squamæ setigeræ crassæ quarum 5 cæteris paulo crassiores cum dentibus calycinis alternant. Calycis dentes extus setosi, apice densius setoso-ciliati non autem penicillo donati. Petala obovata, 2 centim. circiter longa et lata, apiculo setiformi terminata. — In Nepaulia, Wallich; et in regno Assamitico. A clar. Wallich, Benthâ et Hooker communicata.

29. OSBECKIA ANGUSTIFOLIA Don. — DC., *l. c.* — Wallich., *Pl. as. rar.*, III, tab. 251.

O. frutescens ramosa erecta; ramis acute 4 gonis setoso-scabrellis; foliis brevissime petiolatis subsessilibusque linear-oblongis quandoque omnino linearibus acutis integerrimis 3-nerviis, pagina utraque setuloso-scabrellis; floribus 4-meris ad apices ramorum pedunculiformium dense capitatis subsessilibus; calycis dentibus ovato-acutis ciliatis nec apice penicillatis, cum denticulis totidem squamæformibus apice setosis alternantibus, tubum cæterum glaberrimum subæquantibus, caducis; antheris ovatis longe graciliterque rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia 3-6 centim. longa, 6-8 millim. lata, petiolo millimetrâli. Florum glomeruli 5-15-flori, foliis 4 aut pluribus fulcrati, ad apicem ramorum aphyllorum ideoque pedunculiformium terminales. Petala haud visa. — In Nepaulia, Wallich; et in regione vulgo *Kanaor*, Jacquemont. Habemus quoque ex hortâ celeberrimi ducis *de Devonshire*, a clar. W. Hooker communicatam.

30. OSBECKIA JAPONICA †. — *O. chinensis* Blum.

O. suffrutescens erecta pauci-ramosa; caule caulibusve subgracilibus tetraedris strigillosis; foliis breviter petiolatis lineari-oblongis acutis basi rotundatis minutissime serrulatis aut subintegerrimis 5-nerviis, pagina utraque setuloso-villosulis; floribus 4-meris ad apices caulium ramulorumque glomeratis; tubo calycino squamis 4 cum dentibus alternantibus infra limbum instructo, cæterum glabro, dentibus triangulari-acutis ciliatis nec apice penicillatis, caducis; antheris ovoideis graciliter rostratis, connectivo infra loculos nullo aut non perspicuo.

Herba inferne lignosa subsemimetralis, caule subsimplici. Folia 4-6 centim. longa, 4 lata, petiolo 2-4-millimetrali. Cætera ut in *O. angustifolia* a qua vix distinguenda videtur nisi caule simpliciore, foliis 5-nerviis et antherarum connectivo infra loculos non aut vix perspicuo. Remotior est ab *O. chinensi* ut patet ex verbis et icona clar. Hooker in *Bot. mag.* 4026. Nec minus affinis est *O. lineari*, adeo ut has tres formas unius et ejusdem speciei meras esse varietates nequaquam miraremur.— In Japonia ubi fortasse colitur. Planta a clarissimo Blumio communicata.

31. OSBECKIA LINEARIS Blum. *Flora*.

O. Osbeckiæ angustifoliæ simillima; ramis 4-gonis strigoso-scabris; foliis lineari-oblongis omninove linearibus; floribus ad apices ramorum pedunculiformium arcte capitatis; tubo calycino in media longitudine squamis 3-8 obtusis setiferis cincto, 4 aliis crassioribus cum dentibus ipsis alternantibus.

Huic speciei adsunt fere omnes characteres *O. angustifoliæ* cui adjungetur, ni si obstaret peculiaris forma tubi calycini; idem namque habitus, eadem partium statura, adeo ut, quod de *O. angustifolia*, de hac pariter diceretur. *O. angustifoliæ* tamen hanc non coadunandam credidimus tam patriæ diversæ quam squamarum setigerarum causa quæ calycis tubum complete vel incomplete circumdant. Specimina cæterum habemus quorum tubus calycinus unica squama setigera, præter quatuor cum dentibus alternantes, instructus est; imo specimina quædam moluccana et javanensia nobis e musæo Lugduno-Batavo communicata calyces nulla nota ab *O. angustifoliæ* calycibus differentes exhibent, ideoque fortassis huic

speciei coadunanda sunt. — In insula Luzonia prope *Manille*; Gaudichaud, Cuming, Baume, Blume; in insula *Java*, Zollinger; et prope urbem *Samboangan* insulæ *Mindanao*, Le Guillou, Hombron.

32. *OSBECKIA ZEYLANICA* Linn. fil. *Suppl.*, 215, ex DC. — DC., *l. c.*, 141. — An *Rhexia capitata* Bonpl., *Mss.*?

O. herbacea?; ramis 4-gonis ad angulos præsertim strigosis; foliis sessilibus patentibus ovato-oblongis subacutis acutisve integerrimis 3-5-nerviis, pagina utraque sed superiore præsertim setulosis; floribus 4-meris ad apices ramorum ut plurimum ternis sessilibus; calycis dentibus ovato-acutis setosociliatis caducis tubum inferne squamis setigeris armatum æquantibus; antheris brevibus ovatis subabrupte rostratis, connectivo infra loculos nullo.

Folia 3-5 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata. Glomeruli foliis 2 vel 4 quasi involucrati. Calycis tubus a basi usque ad medium squamis stellato-setosis ornatus et infra limbum quatuor quam cæteri vix crassioribus et cum dentibus alternis instructus. Petala obovata, centimetrum circiter longa et lata.

Hæc species uti genuina *O. zeylanica* DC. habenda est, siquidem ipse huic propria manu in herbario nostro nomen illud addixit. — Ex insula *Java* specimen unicum habemus; Leschenault.

33. *OSBECKIA PERROTTETII* DC., *inéd.*

O. herbacea erecta ramosa; corolla monopetala staminigera; ramis 4-gonis strigillosis; foliis breviter petiolatis oblongis subobtusis integerrimis 3-5-nerviis villosulis; floribus 4-meris ad apices ramorum plerumque ternis sessilibus; calycis dentibus ovato-acutis ciliatis tubum inferne squamis setosis ornatum subæquantibus caducis; antheris brevibus ovatis subabrupte rostratis, connectivo infra loculos nullo.

Planta ex unico specimine 4-5-decimetralis et inter Melastomaceas omnes nobis cognitae flore gamopetalo insignis. Folia 4-6 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 2-4-millimetrali. Florum capituli foliis 2 vel 4 quam cætera obtusioribus quasi involucrati, bracteolis minoribus quoque fulcrati. Calycis tubus a basi ad medium squamis crassis paucisque stellato-setosis donatus, superne præter squamas 4 cum dentibus alternas glaber. Corolla obtuse 4-loba, circiter sesquicentimetrum longa.

Planta affinis *O. zeylanicæ* cujus inflorescentiam et totum habitum refert. — In insula Luzonia prope *Manille*; Perrottet.

34. OSBECKIA CRINITA Benth.

O. suffruticosa? ramis breviter strigosis asperis obscure 4-gonis; foliis petiolatis ovatis acuminatis acutis integerrimis 5-nerviis, pagina superiore strigilloso-scabra, inferiore ad nervos setulosa; floribus 4-meris ad apices ramulorum paniculatim dispositorum lateralibus terminalibusque subsessilibus; calycinis dentibus linearibus angustis, apice setoso-penicillatis, tubo oblongo pilis apice stellato-setosis ornato et quasi crinito brevioribus, caducis; antheris subulato-rostratis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia 6-8 centim. longa, 2½-3 lata et forsitan etiam majora (suprema fere sola suppetebant), petiolo 1-1½ imo, sed rarius, et 2 centim. longo Calycis atropurpurei tubus ante explicationem floris oblongus subcylindraceus, post anthesim urceolatus. Petala obovata, circiter centimetralia. Antheræ longiuscule rostratæ. Habitu et characteribus accedit ad species sectionis sequentis. — In regno Assamitico necnon in monte *Sylhet* Indiæ orientalis. *A. clar.* Hooker communicata.

§§ LONGICOLLES. 4-meræ *macranthæ*; calyce oblongo, post anthesim urceolato longicollis (longitudine latitudinis diametrum triplo quadruplo superante); antheræ longissime rostratæ.

35. OSBECKIA STELLATA Don, *Bot. reg.*, t. 674. — DC., *l. c.*, 142.

O. suffrutescens; ramis subtetragonis subcompressisque sulcatis, ad angulos strigilloso-hispidulis; foliis petiolatis lanceolatis ovato-lanceolatis acuminatis acutis integerrimis 3-5-nerviis, pagina superiore strigilloso-scabrellis inferiore ad nervos setulosis; floribus 4-meris paniculatis; calycibus stellato-hispidissimis, dentibus apice setoso-stellatis tubo subbrevioribus et cum aristis 4 gracilibus nodosis setoso-hispidis et apice stellatis alternantibus, caducis; antheris sigmoideis, connectivo infra loculos nullo vel subnullo.

Suffrutex semimetralis et elatior. Folia majora decimetrum circiter

longa, 2-3 centim. lata, petiolo centimetrali. Flores in ramis paniculæ laterales terminalesque, brevissime pedicellati et subsessiles. Calyx ante explicationem floris oblongus, pilis apice stellato-setosis totus hispidus, post anthesim oblongo-urceolatus et in collo angustato glabratus; dentibus triangulari-acutis, quam setæ cum iis alternantes paulo longioribus. Petala obovata setoso-ciliata, $2\frac{1}{2}$ centim. longa, 2 circiter lata. Antheræ oblongæ subulatæ, rostro lineari incurvo. Ovarium oblongum, fere lageniforme.

Quamvis icon. in *Bot. reg.* valde mediocris sit, species tamen nostra recognoscenda est. In opere citato e Nepaulia oriunda dicitur; specimina autem nostra e regno Assamitico relata fuere et a clar. W. Hooker communicata. — An huic consocianda sit *O. longicollis* Benth. cujus specimen mancum habemus, nobis incertum est; saltem proxima videtur.

36. OSBECKIA PULCHELLA Benth.

O. suffrutescens; ramis subtetragonis subcompressisque glabratissimis vel ad nodos et angulos parce strigosis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acuminatis acutis integerrimis 5-nerviis, pagina superiore, exceptis marginibus ciliato-setulosis, glaberrima, inferiore ad nervos parce setulosa; floribus 4-meris paniculatis; calycibus setis aliquot simplicibus vel geminatis hispidulis, dentibus ciliatis apice setosis tubo subbrevioribus et cum aristis totidem gracilibus enodibus glabris et apice seta una et altera terminatis alternantibus, caducis; antheris oblongis rostro gracillimo longo incurvo, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Planta præcedenti toto habitu affinis sed distincta. Flores in ramis paniculæ laterales terminalesque subsessiles. Calyx ut in præcedente specie sed parcissime setoso-echinulatus, post anthesim fere omnino glabratus. Petala obovata ciliata, 2 centim. circiter longa (et fors amplius). Ovarium ut in *O. stellata* sed apice glabrum vel subglabrum. — In India orientali, *Khasia*, Griffith. A. clar. W. Hooker communicata.

37. OSBECKIA SPECIOSA Hort.

O. suffrutescens erecta subsimplex (an semper?); caule subtetragono scabro; foliis petiolatis ovato-lanceolatis subacuminatis acutis integerrimis vel subserrulato-ciliatis 5-nerviis, pagina

superiore brevissime adpresseque setulosis, inferiore præter nervos sparse setulosos glabris; floribus 4-meris terminalibus solitariis-ternis (an semper?), basi bracteolis sessilibus ovatis fulcratis; calycibus stellato-hispidissimis, dentibus aristisque apice setoso-stellatis et rubris; antheris luteis oblongis, rostro longo gracillimo incurvo, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Planta circiter semimetralis, inferne sublignosa, superne herbacea. Folia ut in præcedentibus decimetralia, 2-3 centim. lata, petiolo ferme centimetrali. Calyx pilis apice stellatis totus obsitus oblongo-campanulatus, post anthesim haud visus sed verisimiliter tunc urceolatus, dentibus subangustis, tubo paulo brevioribus et quam aristæ iis interjectæ longioribus. Petala late obovata ciliata, verisimiliter in flore explicato $2\frac{1}{2}$ centim. longa et lata. — In India orientali, *Mossouri*; Jacquemont. Colitur in horto parisiensi.

E. AMPHIBOLIUM.

Calycis tubus strigis simplicibus asperatus; dentes apice setosi sed penicillo stellato destituti; denticuli subulati breves rigidi, ut et dentes ipsi caduci, nec apice setoso-stellati. Petala obovato-cordata. Stamina æqualia, antheris lineari-subulatis apice rostello late et oblique poroso donatis, connectivo infra loculos brevissimo. — Sectio huic generi fere heterogena.

38. *OSBECKIA ASPERA* Blum. *Flora*. — *Melastoma asperum* DC. non Blume. — *Asterostoma asperum* Bl., *Mus. bot. Lugd. Bat.*, 50.

O. fruticosa ramosa; ramis subteretibus compressiusculisque scabris; foliis petiolatis ovato-oblongis acutis integerrimis præter nervulos submarginales 3-nerviis utraque pagina breviter et adpresse setulosis; floribus 5-meris paniculatis; calycibus strigosis, dentibus tubo brevioribus caducis, denticulis acutis rigidis; antheris lineari-subulatis, connectivo infra loculos brevissimo sed manifesto.

Folia 4-6 centim. longa, $1-1\frac{1}{2}$ rarius 2 lata, petiolo 5-8-millimetrali. Flores in ramis paniculæ laterales terminalesque, breviter pedicellati,

bracteolis minutis caducis fulcrati. Calycis tubus subhemisphaericus, strigis brevibus simplicibus aut raro geminatis asperatus. Petala late ovata retusa, 2 centim. circiter longa et lata. Capsulae calycis tubo persistente vestitæ, crassitudinem pisi attingentes. — In insula Zeylonia; Leschenault. Habemus etiam ex herb. Koenig.

Species addendæ pleræque autem incertissimæ :

39. *O. SIMSII* DC. — Hook., in *Bot. mag.*, tab. 2235, cujus icon pessima est.

40. *O. CHINENSIS* DC. — Hook., in *Bot. mag.*, 4026.

41. *O.?* *OCTANDRA* DC.

42. *O. CHULENSIS* DC.

43. *O. ROSTRATA* DC.

44. *O.??* *GRANDIFLORA* DC.

45. *O.??* *ROTUNDIFOLIA* DC.

46. *O.??* *MULTIFLORA* DC.

47. *O.??* *TUBULOSA* DC.

48. *O.??* *ANTENNINA* DC.

49. *O.??* *DECANDRA* DC.

50. *O. TERNIFOLIA* Wallich., *Plant. as. rar.*, III, tab. 240. Ad sectionem longicollium pertinet.

51. *O. KLEINII* Arntt., *l. c.* — Walp., *Repert.*, II, 136.

52. *O. WALKERI* Arntt., *l. c.* — Walp., *l. c.*

53. *O. GARDNERIANA* Wigt, *Icon. plant.*, tab. 997, et *spicil. Nilg.*, I, p. 57, tab. 69.

54. *O. OVATA* Zollinger, *Flora*, 1847, p. 665.

Species exclusæ :

O. urceolaris DC. — *LASIANDRA?*

O. jucunda DC. — *JUCUNDA MARTIANA* Cham.

O. pityrophylla DC. — *PYRAMIA PITYROPHYLLA* Cham.

O. oleæfolia DC. — *ANCISTRODESMUS OLEÆFOLIUS* Ndn.

O. microphylla DC. — *CHÆTOLEPIS MICROPHYLLA* Miq.

O. parnassifolia DC. — *LASIANDRA CARDINALIS?*

O. striphnocalyx DC.

O. alpestris DC. — *ARTHROSTEMMA ALPESTRE* Ndn.

- O. repanda* DC. — TETRAMERIS REPANDA Ndn.
O. glomerata DC. — ARTHROSTEMMA GLOMERATUM Ndn.
O. sipaneoides DC. — ARTHROSTEMMA.
O. bracteolaris DC. — ARTHROSTEMMA?
O. pumila DC. — ARTHROSTEMMA PUMILUM Ndn.
O. repens DC. — MELASTOMA REPENS Ndn.
O. decumbens DC. — MELASTOMASTRUM??
O. maritima Aug. de St-Hil., *Voy. Diam.*, II, p. 417. —
 ARTHROSTEMMA
O. canescens Grah. in Hook., *Bot. mag.*, t. 3790. — LA-
 SIANDRA.
O. incana Mey. Hochst. — ARGYRELLA INCANA Ndn.
O. phæotricha Mey. Hochst. — ARGYRELLA?
O. Royeni Blum. — MELASTOMA ROYENII Blum.

(Mox sequetur.)

NOTICE

SUR

LA VIE ET LES OUVRAGES

DE

CHARLES-SIGISMOND KUNTH,

Professeur de botanique, à Berlin,

Par M. Adrien DE JUSSIEU.

L'Allemagne a perdu dans ces derniers temps plusieurs botanistes illustres, et le deuil de ces pertes, qui intéressent si vivement la science, a été partagé par toutes les nations où elle est aimée et cultivée. Mais le dernier coup qui l'a frappée doit particulièrement se ressentir dans la France où M. Kunth avait passé la plus grande partie de sa vie scientifique, et où il a laissé beaucoup d'amis. Celui qui écrit ces lignes en était un; il aime à se rappeler qu'au début de la carrière, il trouva dans M. Kunth, botaniste dès lors célèbre et consommé, un guide aussi éclairé

qu'obligeant, qui l'aida des conseils de son expérience, et lui aplanit souvent les premières difficultés de ses études pratiques. Il accomplit donc en traçant cette notice nécrologique un devoir d'affection et de reconnaissance autant que de justice, triste devoir qu'il pouvait espérer n'avoir pas de longtemps encore à remplir, s'il devait un jour y être appelé. L'histoire de cette vie si bien occupée tout entière par des travaux scientifiques, qui en sont presque les seuls événements, est celle de ces travaux mêmes, dont nous nous attacherons à faire comprendre le mérite et l'importance.

Charles Sigismond Kunth naquit, le 14 juin 1788, à Leipzig, où son père professait la langue anglaise. Il fut dès son enfance porté par un penchant irrésistible vers l'étude des sciences naturelles que favorisaient les nombreux établissements scientifiques de sa ville natale. En 1806, la mort de son père le laissa sans ressource, et il se rendit à Berlin auprès d'un oncle, conseiller d'État au service de la Prusse, dont la protection lui fit obtenir un emploi dans les bureaux de la Compagnie royale du commerce maritime. Mais tout en remplissant scrupuleusement les devoirs de cette modeste place, il sut mettre à profit le peu d'heures qu'ils laissaient à sa disposition pour se livrer à ses études favorites, la chimie et la botanique. Il suivait les leçons de Willdenow, qui le distingua bientôt parmi ses élèves. Une circonstance qui favorisa plus puissamment sa vocation et décida de sa carrière, fut le rapport qui unissait son oncle à la famille de MM. de Humboldt dont il avait été l'instituteur. Le neveu put ainsi être connu et apprécié par l'illustre Alexandre de Humboldt. Ce savant, occupé de la publication des immenses résultats de son voyage en Amérique, avait besoin de collaborateurs habiles pour la détermination et la description de plusieurs parties de ses collections si variées, si riches et si neuves, notamment des collections botaniques dont MM. Bonpland et Willdenow avaient fait connaître seulement quelques fragments. Il chargea de ce grand travail M. Kunth, qu'il appela près de lui à Paris, en 1813.

Pour bien concevoir l'étendue et la nouveauté du champ ouvert ainsi au jeune botaniste, la grandeur de l'entreprise et le mérite

de l'exécution, il est besoin de se reporter à l'état de la science vers cette époque. Le nombre des plantes exotiques connues était très limité relativement à la nôtre. Les flores des régions tropicales étaient, pour la plupart, des ouvrages systématiques où l'on se contentait des caractères les plus extérieurs, souvent de ceux qu'on nomme différentiels, sans entrer dans les détails les plus intimes de l'organisation. Les traités généraux les faisaient connaître d'une manière plus sommaire encore, et si, dans quelques traités particuliers, on trouvait des descriptions plus étendues et plus consciencieuses, elles ne s'appliquaient qu'à des monographies ou à un choix très limité de végétaux, trop souvent disposés sans ordre régulier. M. de Humboldt, pénétré de l'importance des rapports naturels sur lesquels s'appuient les belles lois de la géographie botanique qu'il fondait, dut indiquer cette voie plus philosophique à son collaborateur. L'élève de Willdenow y entra franchement, et se livra avec ardeur aux études nouvelles qui devaient la lui rendre familière.

Il devint le disciple assidu et l'ami de plusieurs botanistes français vieillis et consommés dans la science : d'A. L. de Jussieu, dans le cabinet duquel on le trouvait sans cesse maniant cet herbier qui avait servi à l'établissement des familles naturelles, aussi empressé à recueillir dans l'entretien de l'auteur les leçons de sa longue expérience que celui-ci l'était à les communiquer ; de Desfontaines, alors occupé à mettre en ordre le vaste herbier du Muséum d'histoire naturelle, travail parfaitement en rapport avec celui dont Kunth était chargé lui-même, et dans lequel il ne tarda pas à devenir un habile et utile auxiliaire. Mais ce fut surtout L.-C. Richard, dont il mit à profit les leçons, et qu'il put appeler son maître. Cet observateur infatigable et consciencieux, qu'on ne peut juger que d'après quelques publications trop peu nombreuses, apportait le même degré de précision dans l'étude de toutes les plantes ; excellant dans l'art du dessin, il s'en aidait pour fixer leurs caractères avec une vérité à laquelle ne peut souvent atteindre le langage, et avec une richesse de détails jusqu'alors inconnue. Un séjour prolongé dans la Guiane et les Antilles, d'où il avait rapporté de riches collections, l'avait par-

ticulièrement familiarisé avec les végétaux de l'Amérique tropicale. On conçoit tout l'intérêt que Kunth dut trouver dans ses leçons, et lui inspirer réciproquement. On en reconnaît les preuves dans tous ses premiers travaux, et même plusieurs planches de ses premiers volumes portent le nom de Richard.

Douze années s'écoulèrent dans ces études préparatoires, et dans les travaux de sa grande publication, dont les livraisons se succédaient rapidement et régulièrement, attestant un progrès constant, comme il est facile de s'en convaincre par la comparaison des diverses parties de l'ouvrage entier, qui a pour titre : *Nova Genera et species plantarum quas in peregrinatione ad plagam æquinoctialem orbis novi collegerunt Am. Bonpland et Alex. de Humboldt, in ordinem digessit C.-S. Kunth*. Plus de 4,500 espèces, nouvelles pour plus des trois quarts, rapportées à leurs familles et à leurs genres naturels (pour lesquels la proportion des nouveaux est à peu près un sixième), y sont décrites avec tous les détails que permettaient les échantillons à la disposition de l'auteur qui a su en tirer souvent un merveilleux parti. Les 700 planches portent le nom de Turpin; mais on ne doit au pinceau de cet habile artiste que le port des plantes. Kunth dessina lui-même tous les détails analytiques qui les accompagnent, et bien d'autres encore. C'est un vaste répertoire souvent consulté, surtout alors; et s'il l'est un peu moins aujourd'hui, c'est que ce mode d'illustration a été imité et perfectionné quelquefois dans des ouvrages plus récents. Mais Kunth a l'incontestable et immense mérite d'avoir l'un des premiers suivi cette méthode d'analyse exacte et complète, d'autant plus profitable que, s'appliquant à une si grande variété de plantes, et par là à la plupart des familles du règne végétal, elle apportait de nouvelles lumières sur leur organisation; elle donnait à une flore particulière tout l'intérêt d'un traité général.

Dans le même intervalle de temps, il publia un certain nombre de mémoires insérés dans divers recueils scientifiques. Rien de plus simple, de plus uniforme et laborieux que sa vie. Les visites dans les musées, dans les cabinets et bibliothèques de ses savants amis, dans le Jardin botanique, à l'Académie des sciences, dont

il était devenu l'un des membres correspondants ; quelques promenades à la campagne qu'il aimait passionnément, et mettait à profit pour l'étude de la nature , surtout aux herborisations publiques, où il récoltait avec l'ardeur d'un élève, et discutait avec l'expérience et l'autorité d'un maître : tels étaient à peu près ses seuls amusements.

Tous ceux qui s'occupaient alors de sciences à Paris se rappellent ces fenêtres d'un quatrième étage du quai de l'École, qui ne se distinguaient que par une grande lunette astronomique suspendue à l'une d'elles ; c'était presque le seul ornement d'un appartement modeste, dont le locataire, connu et recherché du monde entier, n'estimait et ne se permettait d'autre luxe que celui des connaissances qu'il continuait à accumuler et répandre, leur consacrant son temps et sa fortune dans cette studieuse retraite, ainsi qu'il l'avait fait dans la vaste étendue de l'Amérique tropicale : c'était l'appartement de M. Alex. de Humboldt. Kunth en occupait un coin auprès de lui. C'était là, qu'excepté dans ces moments donnés au dehors à la science, on était sûr de le trouver dans sa petite chambre, devant une grande table chargée de papiers et de plantes, les yeux sur elles ou sur son microscope, observant, décrivant ou dessinant.

On doit considérer, comme se rattachant au grand ouvrage général dont nous avons parlé précédemment, plusieurs autres volumes d'un intérêt plus restreint, quoique d'une étendue et d'une importance considérables : ce sont en quelque sorte des monographies de quelques familles ou tribus, comme celle des Mélastomacées qui fut terminée par Kunth, celle des Mimoses qu'il rédigea seul, et enfin une révision des Graminées, où l'auteur, ne se bornant plus aux espèces américaines, décrit à fond toutes les exotiques nouvelles ou incomplètement connues, intéressantes par quelque point de leur structure, qu'il a eu l'occasion d'observer dans le cours de ses travaux.

Ce dernier ouvrage marque en quelque sorte la transition entre deux périodes de la vie de l'auteur, entre les deux grandes publications qui l'ont remplie, la première que nous venons de voir si heureusement achevée en France, et une seconde à laquelle il

se consacra en Allemagne, et que sa mort est venue si malheureusement interrompre. Le célèbre libraire allemand, M. Cotta, s'était adressé à lui pour une nouvelle édition du *Synopsis* de Persoon, complétée et mise au courant des dernières découvertes. Le plan devait être celui de l'ouvrage original, et ce fut d'après lui que Kunth commença à s'en occuper. Mais ce travail de compilation systématique était trop contraire à ses habitudes et à ses idées pour ne pas le rebuter bientôt; il sentit le besoin d'y substituer à l'ordre du système linnéen celui des familles naturelles, de contrôler les documents puisés dans les livres par l'examen des plantes elles-mêmes; et ces plantes furent en très grand nombre, grâce à la richesse et à la variété des collections où il put puiser. L'éditeur éclairé, auquel la science doit tant d'importantes publications, adopta cette modification, d'autant plus heureuse que le nouvel ouvrage, commençant par les végétaux monocotylédons, se trouvait suivre une marche directement inverse à celle d'un autre ouvrage analogue, le *Prodrome* de M. De Candolle, et devait, le rencontrant à un certain point, compléter ainsi, dans un terme beaucoup plus rapproché, la revue des espèces phanérogames connues du règne végétal. Jusqu'à quel degré le plan primitif influa-t-il sur la rédaction et même sur la forme typographique de l'*Enumeratio plantarum hucusque cognitarum*? C'est ce que nous saurions d'autant moins déterminer que Kunth n'était plus au milieu de nous depuis plusieurs années, lorsque le premier volume parut. Mais c'était vers les derniers temps de son séjour à Paris qu'il avait commencé à en rassembler les matériaux, que, pour ce but, il s'était plongé dans une nouvelle étude des Graminées, et la révision de cette famille, publiée vers cette époque (1), fut comme une illustration anticipée de l'énumération générale qu'il entreprenait. Il y constata sa manière de considérer les parties de la fleur des Graminées, dont la signification morphologique a été et est encore si souvent controversée. Pour lui, les enveloppes (glumes et glu-

(1) Ce fut notre ami commun, M. Cambessedes, qui surveilla et dirigea cette publication, à Paris, en l'absence de l'auteur.

melles) seraient des feuilles ou bractées distiques ; les paléoles les pointes de la ligule de la supérieure ; le nombre normal des étamines six sur deux rangs, comme dans la plupart des fleurs de Monocotylédonées , réduites ici le plus souvent par avortement aux trois qui regardent le côté extérieur de la fleur, et appartiennent par conséquent l'une à un rang, les deux latérales à l'autre, et qui venant, soit la première, soit les dernières, à avorter elles-mêmes, peuvent rendre la fleur seulement monandre ou diandre.

Ce fut en 1829 que Kunth quitta la France , rappelé en Allemagne pour remplir une chaire à l'Université de Berlin. Là, comme à Paris, sa vie, passée tout entière dans la retraite et l'étude, présente à peine d'autres événements que ses travaux mêmes, ne donne à enregistrer d'autres dates que celles des publications qui en portent les principaux résultats à la connaissance publique, ou des distinctions honorifiques qui en deviennent la récompense méritée. C'est ainsi qu'il reçut les diplômes d'un grand nombre de sociétés savantes, et surtout celui de l'Académie des sciences de Berlin (11 janvier 1830) ; fut nommé chevalier, en Prusse, de l'ordre de l'Aigle rouge (3^e classe) et de l'ordre pour le mérite civil ; en France, de celui de la Légion d'honneur.

Un jeune ami, son pupille, dont il sut faire aussi son élève en lui inspirant un goût vif et éclairé pour la botanique, et qui plus tard est devenu son neveu, M. Wlad. de Schœnefeld, a pu et bien voulu nous donner les détails les plus précis sur l'emploi de cette vie laborieuse, dont il a été le témoin et le compagnon pendant plusieurs années (de 1833 à 1840). Une partie de son temps était consacrée aux devoirs de l'enseignement tant public que privé : le premier consistait en herborisations faites chaque dimanche de la belle saison dans les environs de Berlin, et en démonstrations botaniques, dans lesquelles le professeur exerçait les élèves à l'analyse végétale en faisant devant eux, avec beaucoup de détails et de soin, celle de végétaux vivants, qu'ils pouvaient suivre sur des échantillons distribués parmi l'auditoire : mode excellent, qu'il avait sans doute emprunté à L.-C. Richard, aux démonstrations semblables duquel nous nous rappelons avoir,

il y a bien des années, plusieurs fois assisté avec lui (1). Son enseignement privé se divisait en plusieurs cours : un sur l'organographie et la physiologie végétale, la taxonomie et l'exposition des principales familles naturelles; un autre pour les élèves en pharmacie; un enfin pour les élèves de l'École d'architecture. Divers ouvrages publiés successivement, un *Manuel de botanique* (1830 et 1847), un *Traité des plantes officinales* (1834), une *Flore de Berlin* (1838), se rattachent sans doute aux besoins de cet enseignement multiple.

Le jardin botanique, pour la direction duquel il était adjoint à M. Link, l'occupait aussi fréquemment. A la suite des catalogues des graines recueillies dans ce jardin qui se publient chaque année, on trouve des descriptions de plantes nouvelles assez nombreuses qui portent son nom, tantôt seul, tantôt associé à celui de l'inspecteur M. C. Bouché.

Tout le reste de son temps était consacré à ses travaux de cabinet, principalement à la rédaction de son *Enumeratio plantarum*, dont plusieurs volumes parurent successivement. Il inséra aussi dans divers recueils scientifiques d'Allemagne un grand nombre de mémoires particuliers : les uns sur les familles monocotylédonées dont il traitait dans son grand ouvrage, et qui en forment comme le complément et l'explication; les autres sur d'autres sujets variés, la plupart sur des questions de botanique descriptive ou taxonomique, celle qui l'a toujours presque exclusivement occupé, un petit nombre sur des questions purement théoriques, par exemple sur la phyllotaxie.

En parcourant la liste de ses ouvrages que nous avons jointe à cette notice, en examinant leurs dates et leurs sujets, on se rendra facilement compte de leur nature et de leur origine; on verra comment ils se rattachent pour la plupart à ses deux grandes

(1) Kunth, dans sa Notice sur L.-C. Richard, décrit ainsi lui-même ces séances : « Il ne se contentait pas d'exposer les éléments de la science et les » caractères des genres, il donnait encore des leçons d'analyse. Les plantes à la » main, il exposait, dans les termes les plus simples, la structure, les rapports » et les diverses modifications des organes. On sentit tellement l'utilité de ces » démonstrations, que des botanistes, déjà très instruits, ne craignirent pas de » venir se placer parmi les élèves pour écouter l'illustre professeur. »

publications, la plus grande partie de ceux qui ont paru en France et en français aux *Nova Genera*, de ceux qui ont paru en Allemagne et en allemand à l'*Enumeratio plantarum*.

Ceux qui ne rentrent pas dans l'une ou l'autre catégorie furent inspirés par les observations qu'il poursuivait sans relâche sur la nature vivante ou sur les herbiers : le sien était un des plus riches et des mieux ordonnés qu'on puisse citer (1). L'agrandir sans cesse, rapporter à leur famille, à leur genre, à leur espèce, ces innombrables plantes, en éclairant par l'analyse celles qu'il ne connaissait pas encore ou qui n'étaient qu'imparfaitement connues, c'était pour lui une occupation favorite, presque une passion, et l'on conçoit combien de pareilles recherches soulevaient de questions, résolvaient de doutes, suggéraient de points de vue nouveaux. Poursuivies sans relâche pendant près de quarante années, elles l'avaient familiarisé autant qu'il est possible avec le port et les caractères de ces productions si variées, et dont cependant une certaine uniformité, dans cette variété infinie, rend la détermination rigoureuse si difficile, surtout lorsqu'elles sont réduites à ces fragments qui composent un herbier. Nous nous rappelons que, pendant son séjour en France, personne mieux et plus vite que lui ne démêlait ce chaos qui trouble tant soit peu la vue et la mémoire à la première ouverture de nombreux paquets d'exotiques rapportés d'un voyage lointain. Depuis cette époque, les voyages et les collections se sont bien multipliés, et cette expérience pratique a dû nécessairement devenir moins difficile et moins rare qu'elle ne l'était alors.

Il s'était marié peu de mois avant de quitter Paris. Cette union, du reste heureuse, ne lui donna point d'enfants ; mais deux nièces, qu'il appela successivement auprès de lui, lui en tenaient lieu. Dans ce cercle intime de sa famille et de quelques amis, dans ce calme d'une vie si bien remplie par des occupations de son goût ou de son choix, si propre à conserver dans son intégrité une santé qui avait toujours été excellente, on devait présager pour lui une carrière aussi longue qu'heureuse. Il vint en 1837 passer quelques mois à Paris, et nous n'observâmes en lui d'autres chan-

(1) Il a été récemment acquis par le gouvernement prussien.

gements que ceux qu'à cet âge amène naturellement l'addition d'une dizaine d'années. Nous nous promettions de nous revoir à Paris ou à Berlin, et, en nous serrant la main dans nos adieux, nous étions loin de prévoir que c'était pour la dernière fois.

Deux ans plus tard, en juin 1839, une chute, qu'il fit en se promenant au Thiergarten, détermina une luxation de l'épaule, qui, méconnue d'abord par les médecins, ne put être réduite que deux semaines plus tard. Cet accident ne paraissait pas devoir entraîner de conséquences fâcheuses ; mais, quoiqu'il eût recouvré assez promptement l'usage de son bras, son moral fut profondément affecté ; et c'est à partir de ce moment qu'on vit peu à peu sa gaieté disparaître, et même ses forces diminuer sensiblement. Il commença aussi à se plaindre d'un peu de difficulté à entendre, et cette surdité, qui l'affligeait beaucoup, augmenta notablement dans ces dernières années.

En 1845, il entreprit seul un voyage dans les montagnes de Saltzbourg ; mais il ne put l'exécuter, étant tombé subitement et gravement malade à son arrivée à Munich. Madame Kunth accourut auprès de lui, le trouva dans un abattement excessif, et le ramena à Berlin extrêmement souffrant. Il sembla pourtant se remettre un peu au bout de quelque temps ; mais ses forces physiques et intellectuelles allaient s'affaiblissant peu à peu, et il continua ainsi à décliner lentement jusqu'à l'automne de 1849, où il tomba dans un état de prostration et de mélancolie profonde. Il mourut le 22 mars 1850. Cette nouvelle fut pour nous un coup douloureux, et plus tard cette douleur fut avivée encore par les détails de cette triste fin. Que cet ami, que nous avions connu si heureux et si serein, ait succombé à une mélancolie poussée jusqu'au désespoir, c'est ce qu'au monde nous aurions le moins prévu ; c'est ce que peut seule expliquer cette terrible influence d'une maladie qui, en obscurcissant la plus noble partie de l'homme, semble le changer tout entier. Bernardin de Saint-Pierre a écrit avec trop de vérité : « Il n'y a jamais qu'un côté » agréable à connaître dans la vie de l'homme ; semblable au » globe sur lequel nous tournons, notre révolution rapide n'est

» que d'un jour, et une partie de ce jour ne peut recevoir la lumière que l'autre ne soit livrée aux ténèbres. »

Le nom de Kunth ne périra pas. Associé au grand nom de Humboldt, inscrit sur des ouvrages importants et considérables, attaché à une foule de genres et d'espèces végétales, il ne peut manquer d'être cité sans cesse, et de rester familier à la majorité des botanistes. Mais ce qui lui assurera surtout un rang honorable dans l'histoire de la science, c'est ce mérite, sur lequel nous avons appelé l'attention du lecteur, d'avoir l'un des premiers appliqué à l'étude des herbiers cette méthode d'observation analytique, complète et rigoureuse, qui éclaire à la fois l'une par l'autre la classification et l'organographie, ces deux branches de la science désormais inséparablement entrecroisées; c'est, en l'appliquant à un si grand nombre de végétaux, d'avoir affermi et élargi les bases de nos études, et fourni en même temps de bons matériaux et un bon modèle, aujourd'hui si généralement suivi. C'est peut-être cette adoption générale d'une certaine méthode de travaux scientifiques, qui, par cela même qu'elle en répand et popularise l'emploi, tend souvent à rendre un peu injuste ou aveugle sur le chapitre des prédécesseurs. En voyant une route battue, on se dit qu'il n'était pas difficile d'y marcher, et l'on oublie qu'elle ne l'a pas été toujours; qu'elle a pu être hérissée d'obstacles pour les premiers qui ont ouvert et frayé le passage, et que sans eux on n'avancerait pas aussi commodément et aussi loin. Pour l'appréciation du mérite des œuvres scientifiques et surtout de leurs auteurs, les dates sont importantes. La supériorité même des derniers venus sert à consolider et consacrer la gloire de ceux qui les ont précédés en leur servant de modèles.

LISTE DES OUVRAGES DE C.-S. KUNTH.

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, nous les divisons en deux catégories : ceux qu'il publia à Paris et ceux qu'il publia en Allemagne : les premiers écrits en français, les seconds en allemand, toutes les fois que les uns et les autres ne le sont pas en latin. Mais déjà, avant son premier départ de Berlin, il avait fait paraître un ouvrage :

FLORA BEROLINENSIS sive enumeratio vegetabilium circa Berolinum sponte crescentium. Tomus 1^{us} exhibens vegetabilia phænogama ; avec cet autre titre : Enumeratio vegetabilium phænogamorum circa Berolinum sponte crescentium. Berolini, 1813, in-8.

Le premier de ces titres semble annoncer l'intention d'ajouter un second volume consacré aux Cryptogames, laquelle n'a jamais été remplie. 872 espèces phanérogames sont exposées dans l'ordre du système linnéen légèrement modifié. Chacune, après son nom en latin et en allemand, présente une phrase spécifique, puis ses principaux synonymes, puis l'indication du lieu et de la saison où on la trouve, et enfin celle de ses usages et propriétés médicales. L'ouvrage est écrit en latin.

Vingt-cinq ans plus tard, plusieurs années après son retour à Berlin, il publia une nouvelle édition ou plutôt un nouvel ouvrage sur cette même Flore, cette fois disposée par familles, savoir :

FLORA BEROLINENSIS sive enumeratio vegetabilium circa Berolinum sponte crescentium secundum ordines naturales disposita. Berolini, 1838, 2 vol. in-8. Tomus 1^{us} exhibens polypetalas et monopetalas epigynas, 407 pp. Tomus 2^{us} exhibens monopetalas hypogynas, apetalas, diclines, monocotyledones et cryptogamas filicoïdeas, 488 pp.

Les caractères génériques et spécifiques sont ici bien plus développés que dans la première édition, et les phrases sont originales au lieu d'être copiées dans différents auteurs. A la tête de chaque classe est le tableau analytique des familles qu'elle contient, à la tête des familles celui des genres.

OUVRAGES ET MÉMOIRES PUBLIÉS A PARIS

(DE 1815 A 1828).

NOVA GENERA ET SPECIES PLANTARUM quas in peregrinatione ad plagam æquinoctialem orbis novi collegerunt Amat. BONPLAND et Alex. DE HUMBOLDT, ex schedis autographis Amat. Bonplandi in ordinem digessit Carol. Sigismund. KUNTH. Lutetiæ Parisiorum, 1815-25, 7 tom. in-folio vel magn. in-4, tab. 700, color. vel nigræ.

Tomus 1^{us}. Al. de Humboldt, Prolegomena, seu notationes ad geographiam plantarum spectantes, 1825, p. LVIII. — C. S. Kunth, Nova genera et species secundum familias naturales disposita, 1815, p. 272, tab. 1-96. — AGAMÆ. Filices. Lycopodiaceæ. Equisetaceæ. Marsileaceæ. Characeæ. — MONOCOTYLEDONES. Piperaceæ. Aroideæ. Typhineæ. Gramineæ. Cyperaceæ. Junceæ. Juncagineæ. Podostemeæ. Butomeæ. Alismaceæ. Restiaceæ. Commelineæ. Pontedereæ. Colchiceæ. Asparageæ. Dioscorinæ. Asphodeleæ. Amaryllideæ. Hypoxideæ. Tulipaceæ. Bromeliaceæ. Palmæ. Hæmodoraceæ. Irideæ. Musaceæ. Amomeæ. Orchideæ. Fluviales.

2^{us}. 1817, p. 401, tab. 97-192. — DICOTYLEDONES, Cycadeæ. Coniferæ. Cupuliferæ. Myricæ. Betulineæ. Salicineæ. Urticeæ. Euphorbiaceæ. Cucurbitaceæ. Passifloreæ. Asarineæ. Thymeleæ. Proteaceæ. Myristiceæ. Laurineæ. Monimieæ. Polygonæ. Chenopodeæ. Amaranthaceæ. Nyctagineæ. Plumbagineæ. Globularinæ. Primulaceæ. Lentibulariæ. Plantagineæ. Acanthaceæ. Verbenaceæ. Labiatæ. Rhinanthæ. Scrophularinæ. Gessnereæ.

3^{us}. 1818, p. 446, tab. 193-300. — Solaneæ. Boragineæ. Convolvulaceæ. Hydroleaceæ. Bignoniaceæ. Polemoniaceæ. Gentianeæ. Apocyneæ. Jasmineæ. Sapotæ. Myrsineæ. Ebenaceæ. Styracineæ. Ericæ. Campanulaceæ. Valerianeæ. Rubiaceæ. Caprifoliaceæ. Loranthæ. Rhizophoreæ.

4^{us}. 1820, p. 312, tab. 301-412. — Compositæ.

5^{us}. 1821, p. 423, tab. 413-512. — Araliaceæ. Umbelliferæ. Ranunculaceæ. Dilleniaceæ. Magnoliaceæ. Anonaceæ. Menispermeæ. Berberideæ. Papaveraceæ. Cruciferæ. Capparideæ. Sapindaceæ. Hippocrateaceæ. Malpighiaceæ. Erythroxyleæ. Hypericeæ. Guttiferæ. Aurantia. Tenstroemiaceæ. Meliaceæ. Cedreleæ. Ampelideæ. Geraniaceæ. Malvaceæ. Büttneriaceæ. Tiliaceæ. Elæocarpeæ. Bixineæ. Samydeæ. Violeæ. Droseraceæ. Polygaleæ.

6^{us}. 1823, p. 535, tab. 513-600. — Diosmeæ. Zygophylleæ. Ochnaceæ. Simarubeæ. Caryophylleæ. Lineæ. Paronychieæ. Crassulaceæ. Saxifragæ. Grossulariæ. Opuntiaceæ. Portulaceæ. Ficoideæ. Onagreæ. Com-

bretaceæ. Loaseæ. Myrtaceæ. Melastomeæ. Salicariæ. Rosaceæ. Chrysobalanæ. Leguminosæ.

7^{us}. 1825, p. 485, tab. 601-700.—Terebinthaceæ. Burseraceæ. Amyrideæ. Connaraceæ. Spondiaceæ. Rhamneæ. Celastrinæ.—Supplenda.—Distributio geographica plantarum æquinoctialium orbis novi. Flora provinciarum Novæ-Andalusie, Venezuelæ nec non planitie Barcinonensis, — Orinoci et fluminis nigri, — Novo-Granatensis, — Quitensis, — Andium Peruvianorum, — Mexicana, — Cubæ insulæ.

Nous avons cru devoir entrer dans tous ces détails sur la date et la composition de chacun des volumes, pour montrer : 1° quelle est, pour l'histoire générale des végétaux, l'importance de cet ouvrage, qui en décrit à fond un si grand nombre appartenant à des familles si variées ; 2° quel est l'ordre suivi dans cette exposition : c'est à peu de chose celui d'A. L. de Jussieu, seulement en reportant les diclines de la fin à la tête des Dicotylédonées ; 3° avec quelle persévérante activité ce vaste travail a été poursuivi et achevé.

Lorsqu'il approchait de sa fin, l'auteur en publia un abrégé sous le titre de :

SYNOPSIS plantarum quas in itinere ad plagam æquinoctialem collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland, auctore Carolo Sigism. Kunth. Parisiis et Argentorati, 1822-25, 4 vol. in-8.

Les genres y sont réduits à leur caractère essentiel, les espèces à la phrase spécifique. Les suppléments du VII^e volume des *Nova genera* sont refondus dans le cours du nouvel ouvrage, ainsi que les synonymes de l'herbier de Willdenow qui se trouvaient rejetés à la fin de chaque volume dans un *Index plantarum nostrarum à Schlechtendalio, Ræmerio et Schultesio sub aliis nominibus vulgarum*. Il a depuis paru un *Index* supplémentaire de ces synonymes dans le *Linnaea*, 1830, tom. V, p. 366-369 (*Synonyma ad plantas Humboldtianas e Mantissâ tertiâ Roemerii et Schultesii relata*).

Le dépouillement général des plantes décrites, plus facile et plus sûr dans cet abrégé, nous fait compter en tout 4,517 espèces (dont 3,579 nouvelles), réparties dans 1,060 genres (dont 159 nouveaux) appartenant à 160 familles. Il est facile de se convaincre que la plupart de celles qu'on admettait alors ont ici des représentants. Dans ce total, les Agames entrent pour 318, les Monocotylédones pour 685, les Dicotylédones pour 3,514.

La partie botanique du voyage de M. de Humboldt comprend plusieurs autres ouvrages. Ceux à la rédaction desquels M. Kunth a concouru ou travaillé seul sont les suivants :

MONOGRAPHIA MELASTOMACEARUM continens plantas hujus ordinis huc usque collectas præsertim per regnum Mexici, in provinciis Caracarum et Novæ Andalusie, etc., etc., in ordinem digessit Amat. Bonpland. Lutetiæ Parisiorum, 1806-1823, 24 fasc. in-folio, seu tomi 2 cum tab. col. 160.

La préface de M. de Humboldt (1823) constate la part qui doit être assignée à M. Kunth dans cet ouvrage. « Désirant vivement, dit-il, compléter la partie botanique de mon voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent, j'ai engagé M. Kunth, déjà occupé de la publication des *Nova genera et species plantarum*, à terminer les Mélastomacées. Les derniers cinq cahiers sont de la main de ce savant, que son talent et ses connaissances profondes ont élevé à un rang si distingué parmi les botanistes. »

MIMOSSES et autres plantes légumineuses du nouveau continent, recueillies par MM. de Humboldt et Bonpland, décrites et publiées par Charles-Sigismond KUNTH. Paris, 1819-1824, in-folio, 223 p., 60 tab. col.

C'est un choix de 60 espèces parmi les Légumineuses, beaucoup plus nombreuses, décrites dans le *Nova genera*. Les descriptions sont, à très peu de modifications près, identiques avec celles de cet ouvrage, en latin et en français; les caractères des genres (au nombre de 17) en latin seulement. Les espèces appartiennent pour un quart aux Papilionacées, pour les trois autres aux Mimosées et Cæsalpiniées. Les figures, qui n'ont pas été reproduites dans l'ouvrage général, ont été également peintes par Turpin.

RÉVISION DES GRAMINÉES publiées dans les *Nova genera et Species plantarum* de Humboldt et Bonpland, précédée d'un travail général sur la famille des Graminées, par Ch.-Sig. Kunth, ouvrage accompagné de 220 planches (coloriées ou en noir), représentant autant d'espèces nouvelles ou peu connues, d'après les dessins de madame Eulalie Delile. Paris, 1829-1835, in-folio.

Le texte est composé de deux parties. La première a pour titre : *Graminearum genera characteribus magis accuratis illustrata inque tribus naturalibus disposita*, p. 1-175. Après l'exposition détaillée des caractères de la famille vient celle de 209 genres distribués en tribus, suivie pour chacun de l'énumération de ses espèces réduites à leur nom, avec une courte

synonymie et l'indication de leur patrie. C'est, en quelque sorte, le prodrome du premier volume de l'*Enumeratio plantarum*. La seconde partie est intitulée : *Description des espèces figurées dans cet ouvrage*. Ces descriptions sont, comme la première, écrites en latin, suivies en général de courtes notes en français. Suit enfin un double supplément pour chacune des deux parties. Malgré le titre, ce recueil est loin de se borner aux espèces recueillies par les célèbres voyageurs qui s'y trouvent nommés ou même dans le vaste champ parcouru par eux, mais en comprend de toute origine, ce qui est loin d'en diminuer l'intérêt. Toutes les planches sont chargées de figures analytiques dessinées par l'auteur lui-même, suivant son usage, et peuvent ainsi servir très utilement à l'illustration d'un grand nombre de genres. L'ouvrage se compose naturellement de deux volumes, l'un de texte, l'autre de planches ; mais, dans la librairie, on le sépare ordinairement en trois : le premier contenant le *Genera* et le commencement des descriptions, p. 1-278, tab. 1-50 ; le second, la suite des descriptions, p. 279-474, tab. 51-120 ; le troisième, les suppléments, p. 475-666, tab. 121-220.

M. Kunth, pendant son séjour à Paris, y a publié les *Mémoires* suivants, la plupart insérés dans divers recueils scientifiques, quelques uns tirés à part ou même imprimés en dehors de toute collection. Par leurs titres et leurs dates examinés en regard des volumes successifs des *Nova genera*, on reconnaîtra ceux qui se rattachent à ce grand ouvrage, comme résultats de l'étude générale entreprise par l'auteur sur certaines familles à mesure qu'elles se présentaient à son examen. Tantôt ce sont des considérations ou des observations qui n'y pouvaient trouver place ; tantôt ce sont des sortes de résumés publiés à l'avance pour prendre date, ou au moment même pour mettre ces résultats en saillie et à la portée d'un plus grand nombre de lecteurs.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES GRAMINÉES (insérées dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, 1815, t. II, p. 62-75, et tir. à part).

Une première partie traite de la distribution des genres de Graminées en groupes, une seconde de trois genres incomplètement connus (*Reimaria*, *Elionurus*, *Diectonis*). Le Mémoire se termine par une *Graminum dispositio naturalis*. Les caractères des dix groupes établis sont exposés, et à la suite de chacun, les genres qu'il doit comprendre simplement énumérés.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA FAMILLE DES CYPÉRACÉES (*Mém. Mus. hist. nat.*, 1815, t. II, p. 147-153, et tir. à part).

L'auteur expose et discute les caractères dont on s'est servi pour éta-

blir les genres, et propose leur distribution en quatre groupes; puis décrit en langage technique ces groupes, à chacun desquels il rapporte les genres qui doivent le composer.

OBSERVATIONS sur quelques genres de la famille des AROIDÉES (*Mém. Mus. hist. nat.*, 1818, t. IV, p. 427-438, et tir. à part).

Ces genres sont le *Calla*, dont il sépare le *C. Æthiopica* sous le nom générique de *Richardia*, et l'*Arisarum* rétabli d'après Tournefort. Le second est représenté dans la planche dessinée par Richard lui-même qui accompagne le Mémoire.

NOTE SUR LE PIPER et la place qu'il doit occuper parmi les Monocotylédonées (*Mém. Mus. hist. nat.*, 1818, p. 439-443).

Il y soutient l'opinion professée par Richard, auquel est due la planche 3 du premier volume des *Nova genera*, qui représente les organes de la fructification des Piper et Peperomia, et peut être considérée comme l'illustration du présent Mémoire.

RÉVISION DE LA FAMILLE DES BIGNONIACÉES (insérée dans le *Journal de physique*, 1818, t. LXXXVII, p. 445-456.)

Considérations générales en français; puis, en latin, exposition très étendue des caractères d'abord de la famille, ensuite des genres distribués en deux sections : la première des Bignoniacées vraies, la seconde des Sésamées.

RÉPONSE A UN ARTICLE DE M. CASSINI ayant pour titre : *Analyse critique et raisonnée du quatrième volume du Nova genera et species plantarum æquinotialium* (extrait du *Journal de physique*, octobre 1819, 7 p., et tir. à part).

Le texte de ce quatrième volume, entièrement consacré aux Synanthérées, qui n'a été donné au public qu'à la date de 1820, se trouvant terminé et imprimé dès la fin de 1818, fut alors présenté et déposé à l'Institut. M. Cassini, occupé depuis longtemps de l'étude monographique de ce même groupe de plantes, crut voir dans ce dépôt anticipé une précaution pour prendre date sur lui, garantie insuffisante, puisque le volume pouvait être modifié ultérieurement dans sa rédaction définitive : ce qu'au reste il convenait n'avoir pas à redouter de la loyauté d'auteurs tels que MM. de Humboldt et Kunth. Néanmoins sa critique porte en partie sur ce point, en partie sur l'ordre établi par M. Kunth, dont il établit la comparaison avec le sien propre (*Journal de physique*, juil-

let 1819). C'est à la première partie seulement que notre auteur répond avec une convenance parfaite, sans entrer à fond dans la discussion botanique.

MALVACEÆ, BUTTNERIACEÆ, TILIACEÆ, familiæ denuo ad examen revocatæ characteribusque magis exactis distinctæ, addita familia nova BIXINARUM. Parisiis, mai 1833, in-8, 2 p.

NOTICE sur un nouveau genre de plantes de la famille des Rosacées (BRAYERA). Paris, 1822, in-8, 8 p., 1 pl.

Elle fait suite à celle du docteur Brayer portant le même titre, et a pour objet la plante d'Abyssinie dont les fleurs sont employées avec un si merveilleux succès contre le tænia. Quelques fragments de ces fleurs rapportés par le voyageur suffirent à M. Kunth pour reconnaître et établir les caractères de son *Brayera anthelmintica*, qu'il a figurés dans une planche jointe à la Notice.

NOTICE sur les genres MYRTUS et EUGENIA (*Mém. Soc. d'hist. nat. de Paris*, 1823, t. I, p. 322-328).

NOTICE sur le genre BAUHINIA de Linné (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1824, t. I, p. 83-86).

Il y établit la séparation du genre linnéen en trois : *Bauhinia*, *Pauletia*, déjà constitué par Cavanilles, et *Casparia*. Il expose leurs caractères.

NOTICE sur la vie et les ouvrages de Louis-Claude-Marie RICHARD (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, t. I, p. 201-221, et tir. à part).

NOUVELLE ESPÈCE DE CUPANIA (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1824, t. I, p. 457-458).

L'intérêt de cette Notice est dans la correction d'une erreur, cette plante n'étant autre que le *Robinia rubiginosa* de Poiret.

SUR LE GENRE SACELLUM de MM. Humboldt et Bonpland (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1824, t. II, p. 80).

TEREBINTHACEARUM GENERA denuo ad examen revocare characteribusque magis accuratis distinguere, inque septem familias distribuere conatus est C.-S. Kunth (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1824, t. II, p. 333-366, et tir. à part).

Ces sept familles sont les Térébinthacées proprement dites, les Ju-

glandées, les Burséracées, les Amyridées, les Ptéléacées, les Connaracées, les Spondiacées. Il décrit leurs caractères ainsi que ceux des genres connus ou nouveaux qu'il rapporte à chacune d'elles. Il termine par l'énumération des genres et espèces qu'on attribuait à ce groupe, et qui lui semblent devoir en être exclus pour prendre place dans d'autres qu'il indique.

RECHERCHES sur les plantes trouvées dans les tombeaux égyptiens, par M. Passalacqua (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1826, t. VIII, p. 418-423).

Vingt plantes ainsi trouvées ont été, d'après leurs graines, fruits, fleurs ou fragments d'autres parties, rapportées à leur espèce, excepté deux dont l'auteur n'a pu déterminer que le genre. Ce sont toutes des plantes habitant encore aujourd'hui l'Égypte.

NOTICE SUR LA BALSAMINA des jardins (*impatiens Balsamina*, L.) (*Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris*, 1827, t. III, p. 384-389, et tir. à part).

La symétrie de cette fleur très irrégulière a beaucoup occupé les botanistes, dont les opinions présentent d'assez notables dissidences à ce sujet. M. Kunth croit y reconnaître l'existence de quatre verticilles quinaires masqués pour le calice par la soudure de deux des folioles, pour la corolle par l'avortement d'un des pétales et la soudure des quatre autres deux à deux.

Plus tard (dans les *Archives d'histoire naturelle* de Wiegmann, 1836, t. I, p. 367), sous le titre de *Berichtigung* (*Rectification*), il est revenu sur ce sujet pour expliquer un passage du précédent Mémoire, interprété par M. Presl dans un sens directement contraire au véritable. Il y rectifie également une erreur de M. Rafinesque, qui, trompé par une fausse citation, lui avait reproché de confondre le *Maclura* avec le *Morus tinctoria*.

NOTE SUR L'ANTHOXANTHUM ODORATUM (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1828, t. XIII, p. 224).

GENERIS POMMEREULÆ descriptio accuratior iconibus illustrata (*Ann. des sc. nat.*, 1^{re} série, 1831, t. XXIII, p. 223-224).

OUVRAGES ET MÉMOIRES PUBLIÉS EN ALLEMAGNE

(DE 1830 A 1850).

HANDBUCH DER BOTANIK (*Manuel de botanique*). Berlin, 1831, in-8, 735 p.

L'ouvrage se compose de trois parties, traitant : la première, des organes des plantes et de leurs fonctions, p. 11-156 ; la seconde, de leur distribution, p. 157-189 ; la troisième, des familles considérées une à une, de leurs caractères, leurs affinités, leurs propriétés utiles ou nuisibles et leurs limites géographiques, p. 191-669. Il est précédé d'une introduction et complété par des tables. On voit que l'exposition des familles en occupe seule plus des deux tiers ; leur ordre est en général le même que dans les *Nova genera*, avec quelques modifications partielles.

LEHRBUCH DER BOTANIK (*Cours de botanique*). Berlin, 1847, in-8, 588 p.

L'auteur expose d'abord comment les progrès de la botanique, surtout en ce qui concerne l'organographie et la physiologie, l'ont engagé à publier, moins une seconde édition du précédent, qu'un ouvrage nouveau dont il a cru, en conséquence, devoir modifier le titre. Celui-ci, en effet, a une tout autre étendue, puisque ce seul volume ne correspond qu'aux deux premières parties de l'autre, c'est-à-dire ne s'occupe que de la botanique en général, divisé lui-même en trois sections, traitant : la première, de l'Organologie et de la Physiologie, p. 7-506 ; la seconde, de la Taxonomie, p. 507-516 ; la troisième, de la Géographie botanique, p. 525-558.

Un second volume, qui devait être consacré à la description des familles, n'a pas paru. On doit moins le regretter, puisque l'auteur annonce qu'il devait reproduire la troisième partie de son *Handbuch*, seulement avec quelques rectifications et additions nécessaires.

Anleitung zur Kenntniss sammtlicher in der Pharmacopœa borusica aufgeführten OFFICINELLEN GEWÄCHSE nach naturlichen Familien (*Instruction pour la connaissance de toutes les plantes officinales citées dans la Pharmacopée prussienne, rangées suivant les familles naturelles*). Berlin, 1834, in-8, 496 p.

Après une introduction où il traite brièvement de la structure des vé-

gétaux, de la méthode naturelle en général et de celle de Jussieu en particulier, l'auteur décrit dans l'ordre indiqué les plantes officinales. Les caractères des familles et des genres sont assez étendus ; ceux des espèces suivis d'une courte indication de la partie employée, de ses propriétés physiques, puis médicinales.

Les trois ouvrages précédents sont, comme leurs titres, entièrement en allemand.

ENUMERATIO PLANTARUM omnium hucusque cognitarum , secundum familias naturales disposita, adjectis characteribus, differentiis et synonymis. Stutgardiae et Tubingæ, sumptibus J.-G. Cotta. 1833-1850, 6 vol. grand in-8.

— Tomus I. Agrostographia synoptica sive enumeratio Graminearum. 1832, 606 p.

Supplementum. — Agrostographiæ tomus secundus exhibens descriptiones specierum novarum et minus cognitarum. 1835, 436 p., cum tabulis xl lithographicis.

Les espèces ainsi décrites sont au nombre de 876. Les planches présentent chacune des figures analytiques appartenant à plusieurs plantes, figures réduites en général aux organes les plus intérieurs de la fleur, au pistil et à la graine, aux étamines, aux paléoles ; comprenant rarement les paillettes ou l'épillet entier, jamais l'inflorescence. On ne peut donc les considérer comme une illustration des genres, mais que comme de simples matériaux pour la connaissance de quelques uns de leurs caractères intimes.

— Tomus II. Cyperographia synoptica sive enumeratio Cyperacearum. 1837, 592 p.

— Tomus III. Enumeratio Aroidearum, Typhinearum, Pandanearum, Fluvialium, Juncaginearum, Alismacearum, Butomearum, Palmarum, Juncacearum, Philydrearum, Restiacearum, Centrolepidearum et Eriocaulicarum. 1841. 644 p.

— Tomus IV. Enumeratio Xyridearum, Mayacearum, Commelynearum, Pontederiacearum, Melanthacearum, Uvulariacearum, Liliacearum et Asphodelearum. 1843, 752 p. — Le Mémoire cité par M. Pritzl dans son *Thesaur. litter. botan.*, sous le titre de : *EICHORNIA, genus novum e familia Pontederiacearum ; Berolini, 1842, 7 p.*, n'est autre chose qu'un tirage à part et anticipé d'un article de ce volume.

— Tomus V. Enumeratio Asparaginearum, Smilacinearum, Lappageriacearum, Roxburghiacearum, Herreriacearum, Ophiopogonearum, Aspidistrearum, Dioscorinearum, Taccacearum et Amaryllidearum. 1850, 908 p.

Ce dernier volume a paru après la mort de l'auteur. Nous ignorons s'il en avait préparé davantage. Il est, dans tous les cas, vivement à désirer que cette grande entreprise soit poursuivie et poussée jusqu'à la fin des Monocotylédonées.

Toutes les dissertations qu'il nous reste à citer ont été insérées dans les recueils suivants :

Abhandlungen der kœniglichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (*Mémoires de l'Académie royale des sciences de Berlin*), in-4°.

Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der kœnigl. Preuss. Akademie des Wissenschaften zu Berlin (*Rapport sur les communications faites à cette même Académie*), in-8°. C'est un bulletin publié mensuellement de ses séances hebdomadaires, dans lequel sont annoncés à la date de leur lecture, et en général sommairement analysés, les Mémoires qui lui ont été soumis, et doivent, pour la plupart, paraître en totalité dans le grand recueil.

Linnæa, ein Journal für die Botanik (*Linnæa, journal botanique*). Halle, in-8°.

Archiv für Naturgeschichte, in Verbindung mit mehreren gelehrten herausgegeben von A. F. A. Wiegmann (*Archives d'histoire naturelle, publiées par Wiegmann, en société avec plusieurs savants*). Berlin, in-8°.

Dans l'énumération suivante, nous ne nous astreindrons pas à l'ordre chronologique, mais nous la partagerons en deux catégories : 1° celle des Mémoires sur les Monocotylédonées, qui se rattachent évidemment à l'*Enumeratio plantarum*. La plupart et les plus considérables ne sont pas susceptibles d'une courte analyse, la seule qui nous soit permise ici, n'étant que le développement des considérations très détaillées qui ont dirigé l'auteur dans la composition des familles et des genres, telle qu'elle est présentée dans le grand ouvrage ; 2° celle des Mémoires sur des Dicotylédonées ou sur quelques points généraux de botanique, sur le sujet desquels il conviendra de donner quelques notions plus précises.

MÉMOIRES SUR DES FAMILLES OU PLANTES MONOCOTYLÉDONÉES.

Ueber die natur des schlauchartigen Organs (UTRICULUS), welches IN DER GATTUNG CAREX das Pistill und später die Frucht einhüllt (*Sur la nature de l'organe en forme d'outre (utricule)*,

qui, dans le genre *Carex*, enveloppe le pistil et plus tard le fruit. (*Arch.*, Wiegmann, 1835, t. II, p. 349-353, tab. VI.)

L'auteur considère cet organe comme une bractée, analogue à celle qui forme la valve supérieure de la glumelle des Graminées, en prenant cette forme utriculaire par suite de la soudure de ses bords. Il le prouve par la structure du genre *Schænoxylium*, où cette bractée se présente sous sa forme naturelle ou fermée seulement en partie, avec continuation de l'axe chargé de fleurs mâles ou stériles; puis par celle du genre *Uncinia*, où l'on trouve la bractée soudée par ses bords et fermée avec la continuation de l'axe réduit à un filet crochu. Le *Carex* n'en diffère que par la suppression totale de l'axe, et la disposition de ses parties de celle d'un épillet uniflore et femelle de Graminée, que parce que dans celle-ci la bractée ou valve supérieure de la glumelle présente, en général, ses bords libres et non soudés : de telle sorte que le genre *Carex* doit former le passage des Cypéracées aux Graminées.

La planche montre ces divers passages dans les quatre exemples cités.

Ueber die FRUCHTBILDUNG DER CYPERACEEN (*Sur la formation du fruit des Cypéracées*). (*Arch.*, Wiegmann, 1836, I, p. 213-216, tab. V.)

L'auteur examine l'idée théorique proposée par M. Nees, de la formation de ce fruit par la réunion de trois carpelles confondus en un seul, et la confirme par un cas de monstruosité qui a réalisé l'existence de ces trois carpelles, chacun surmonté de son style, mais un seul ovulifère.

Ueber die Linneischen Gattungen SCIRPUS und SCHOENUS (*Sur les genres Scirpus et Schœnus de Linné*). (*Abhandl. Akad.*, 1835, p. 33-82. Berlin, 1837, et tir. à part. — *Bericht*, 1836, p. 58-59.)

Ueber die natürlichen Pflanzengruppen der CYPEREEN und HYPOLYTREEN (*Sur les groupes naturels des Cypérées et des Hypolytrées*). (*Abhandl. Akad.*, 1837, p. 1-13. Berlin, 1839. — *Bericht*, 1837, p. 119-121.)

Le titre est un peu différent; il est indiqué comme la continuation des *Remarques critiques sur différents genres de Cypéracées*.

Ueber die natürlichen Pflanzengruppen der SCLERINEEN und CARICINEEN (*Sur les groupes naturels des Sclérinées et des Cari-*

cinées). (*Abhandl. Akad.*, 1839, p. 37-50. Berlin, 1841. — *Bericht*, 1839, p. 4-6.)

Ces trois Mémoires, ainsi que leur titre l'indique suffisamment, peuvent être considérés comme en formant un seul sur l'ensemble des Cypéracées; et, en effet, le *Bulletin de l'Académie de Berlin* annonce le second comme la suite du premier, et le troisième comme la dernière partie.

Einige Beitrage zur Kenntniss der AROÏDEEN (*Quelques matériaux pour la connaissance des Aroïdées*). (*Abhandl. Akad.*, 1840, p. 45-62. Berlin, 1842, et tir. à part. — *Bericht*, 1840, p. 42-45.)

Ueber die Gattungen der Familie der ERIOCAULEEN (*Sur les genres de la famille des Ériocaulées*). (*Abhandl. Akad.*, 1840, p. 63-90. Berlin, 1842, et tir. à part. — *Bericht*, 1841, p. 110-114.)

Ueber MAYACA (*Sur le Mayaca*). (*Abhandl. Akad.*, 1840, p. 91-94. Berlin, 1842, et tir. à part. — *Bericht*, 1844, p. 114.)

Revision der familie der COMMELYNEEN (*Révision de la famille des Commelynées*). (*Abhandl. Akad.*, 1844, p. 71-88. Berlin, 1846. — *Bericht*, 1841, p. 244-46.)

Ueber die naturliche Gruppe der LILIACEEN im weitesten Sinne des Worts (*Sur la famille des Liliacées dans le sens le plus étendu du mot*). (*Abhandl. Akad.*, 1842, p. 1-55. Berlin, 1844, et tir. à part. — *Bericht*, 1842, p. 52-55; et 1843, p. 129-132.)

Ce Mémoire, en effet, ne traite pas seulement des Liliacées telles qu'elles sont dessinées dans l'*Enummeratio*, mais de toutes les familles qui y sont successivement énumérées, depuis les Mélanthacées jusqu'aux Aspidistracées. Plusieurs d'entre elles (Lapagériées, Roxburghiacées, Herreriaceées, Aspidistrées) ne sont pas encore établies dans la dissertation, et sans doute les idées de l'auteur s'étaient modifiées de l'une à l'autre publication, si la dernière, qui est posthume, est bien tout entière sa pensée et son ouvrage.

Nachtragliche Bemerkungen über die Familie der SMILACINEEN (*Remarques supplémentaires sur la famille des Smilacinées*). (*Abhandl. Akad.*, 1848, p. 31-49. Berlin, 1850. — *Bericht*, 1848, p. 207-209.)

Ueber die Familie der DIOSCORINEEN (*Sur la famille des Dioscorinées*). (*Abhandl. Akad.*, 1848, p. 51-73. Berlin, 1850. — *Bericht*, p. 275.)

MÉMOIRES SUR DES PLANTES OU FAMILLES DYCOTYLÉDONÉES
OU SUR QUELQUES AUTRES SUJETS DE BOTANIQUE.

Ueber die Thymelæen und eine neue, ihnen verwandte Pflanzenfamilie, die PENÆACEEN (*Sur les Thymelées et une nouvelle famille alliée, celle des Penæacées*). (*Linnaea*, 1830, t. V, p. 667-678.)

C'est cette famille nouvelle qui fait le sujet véritable du Mémoire, où les caractères de l'autre ne sont exposés que comme termes de comparaison. Les espèces connues du genre *Penæa* sont distribuées en trois groupes qui doivent constituer autant de genres, dont la réunion compose la petite famille des *Penæacées*. Suivent ses caractères en langage technique, puis ceux de chacun des genres.

Ueber die Verwandtschaft der Gattung STILBE und die nothwendigkeit sie als den Anfang einer neuen Familie zu betrachten. (*Sur les affinités du genre Stilbe, et la nécessité de le considérer comme le noyau d'une famille nouvelle*). (*Abhandl. Akad.*, 1831, p. 201-207. Berlin, 1832.)

L'auteur recherche les affinités encore incertaines du genre Stilbe jusque-là mal connu, et les trouve auprès des Globularinées et des Sélaginées, familles dont il complète ou rectifie, chemin faisant, la connaissance. Mais il en diffère assez pour former lui-même le type d'un petit groupe des Stilbinées, distinct des Sélaginées surtout par ses anthères biloculaires, ses ovules dressés, ses feuilles verticillées. Des quatre espèces alors connues, trois restent au Stilbe, le quatrième devient le type d'un nouveau genre *Campylostachys*. Suivent les caractères.

Ueber eine NEUE GATTUNG aus der familie DER NYCTAGINEEN

(*Sur un nouveau genre de la famille des Nyctaginées*). (*Abhandl. Akad.*, 1831, p. 208-210. Berlin, 1832.)

C'est le *Misterlichia* (auquel se rapportent les détails analytiques figurés dans la planche 3, c du volume suivant), établi d'après une plante du jardin de Berlin; et l'auteur, à ce sujet, traite de deux autres genres avec lesquels elle a beaucoup d'affinité : le *Salpianthus*, Humb., et le *Reichenbachia*, Spreng.

Ueber die Gattung SYMPIEZA, Lichtenst. (*Sur le genre Sympieza*). (*Abhandl. Akad.*, 1831, p. 211-213. Berlin, 1832.)

Wendland avait réuni ce genre d'Ericinées au *Blæria*. Kunth, par l'étude approfondie de tous deux, dont il donne les caractères, prouve qu'ils doivent rester distincts.

Ueber die Willdenow'sch Gattung OMPHALOCOCCA (*Sur le genre Omphalococca de Willdenow*). (*Abhandl. Akad.*, 1831, p. 214-216. Berlin, 1832.)

Ce genre, établi par Schultes sur les manuscrits de Willdenow, est réduit à une espèce d'*Ægiphila*, dont les caractères sont exposés plus exactement.

Il y a un tirage à part des quatre dissertations précédentes réunies sous le titre commun de VIER BOTANISCHE ABHANDLUNGEN (*Quatre Mémoires botaniques*), par C.-S. Kunth. Berlin, 1832.

Ueber DIE BLUTHEN UND FRUCHTBILDUNG DER CRUCIFEREN (*Sur les fleurs et la formation du fruit des Crucifères*). (*Abhandl. Akad.*, 1832, p. 33-42. Berlin, 1834.)

L'auteur considère le type de la fleur des Crucifères comme formé par cinq verticilles de quatre parties chacun, lequel nombre, au complet dans les premier, second et quatrième verticilles, le calice, la corolle et les paires de grandes étamines, est masqué par des avortements dans le troisième réduit aux deux étamines courtes, et, dans le cinquième, borné en apparence à deux carpelles soudés, mais où les quatre sont réellement représentés par les deux valves et les deux bourrelets placentifères, ces derniers se développant entre les deux rangs d'ovules, au lieu de se développer, comme à l'ordinaire, sur les côtés, et formant ainsi les cloisons. Plusieurs figures, réunies sur deux planches, les unes faites d'après nature, les autres théoriques, servent à illustrer ces considérations.

Ueber einige AUBLET'SCHE PFLANZENGATTUNGEN (*Sur quelques genres d'Aublet*). (*Abhandl. Akad.*, 1832, p. 43-56. Berlin, 1834.)

Ces genres sont les suivants : 1° Plusieurs de Légumineuses (*Outea*, *Vouapa*, *Parivoa*, *Arouna*), et l'auteur, à ce sujet, traite de deux autres qui n'appartiennent pas à Aublet (*Codarium*, *Jonnesia*). Une description détaillée de chacun est donnée avec plusieurs observations. 2° Le *Banara*, de la famille des Bixinées. 3° Le *Vantanea*, dont la place était mal déterminée, et qu'il rapporte avec raison aux Humiriacées. Il y ajoute des figures analytiques.

Il y a un tirage à part des deux dissertations précédentes réunies sous le titre commun de ZWEI BOTANISCHE ABHANDLUNGEN (*Deux Mémoires botaniques*), par C.-S. Kunth. Berlin, 1833. Il est accompagné de trois planches, dont quelques figures se rapportent au *Misterlichia*, c'est-à-dire à un Mémoire dont le texte est dans le volume précédent.

EINIGE BOTANISCHE BEMERKUNGEN (*Quelques remarques botaniques*). (*Archiv.*, Wiegmann, 1837, p. 231-234.)

Elles ont trait à quatre sujets : 1° Au *Myosurus* qui, par sa graine suspendue et indépendante du péricarpe, se rapproche de l'Adonis, avec lequel il doit former un petit groupe dans les Anémones, et non du *Ranunculus*, avec lequel on allait jusqu'à le confondre. 2° Aux stigmates du genre *Papaver*, qui doivent être considérés comme alternant avec les demi-cloisons placentifères, quoique le contraire semble avoir lieu, mais ainsi que le prouve la comparaison des lignes stigmatiques dans les *Glaucium* et *Argemone*. 3° A l'embryon des Crucifères. Ses caractères tant employés aujourd'hui sont-ils constants? Kunth montre que, dans une espèce donnée, la situation relative de la radicule peut changer suivant les diverses périodes de maturité, et de commissurale devenir dorsale, mais que le changement a lieu constamment de la même manière, et que d'ailleurs dans l'embryon en voie de formation et encore droit, on voit déjà annoncée la conformation définitive, par exemple pour les Orthoplocées. Il en conclut que le caractère est bon. 4° Au genre *Teesdalia*, dont le calice a ses sépales inférieurement réunis en une cupule qui porte les étamines devenues ainsi périgynes.

Ueber die Blütenbildung der Gattung ROXBURGHIA und über die Familie des PIPERACEEN (*Sur la formation de la fleur du genre Roxburghia et sur la famille des Pipéracées*). (*Bericht*, 1839, p. 110.)

Il n'y a dans le recueil cité, et nous ne connaissons autre chose, que ce titre. Se rapporte-t-il à deux mémoires distincts ? et le second est-il l'ouvrage qui suit ?

Bemerkungen über die Familie der PIPERACEEN (*Remarques sur la famille des Pipéracées*). (*Linnæa*, 1839, t. XIII, p. 561-726 et tir. à part, 1840. — Reproduit dans les *Annales des sciences naturelles*, 2^e série, partie botanique, 1840, t. XIV, p. 173-220, où il a été abrégé par la suppression des caractères naturels des genres et des descriptions détaillées des espèces. On y a conservé les caractères essentiels et les diagnoses spécifiques en latin, et les notes qui, ainsi que l'introduction, sont traduites de l'allemand en français.)

Ce n'est pas une monographie de cette famille, ce sont des matériaux pour y contribuer. L'auteur a étudié à fond les espèces qu'il a rencontrées, surtout les espèces américaines abondantes dans les collections qu'il a eues à sa disposition, et il a reconnu qu'elles étaient susceptibles de se distribuer en un certain nombre de groupes génériques. Ce sont ces genres (*Heckeria*, *Ottonia*, *Enckea*, *Steffensia*, *Schilleria*), tous nouveaux, à l'exception du second, qu'il fait connaître ainsi que les 135 espèces d'Amérique, soit connues, soit en plus grand nombre nouvelles, qu'il y rapporte. Dans le préambule, il annonce l'abandon de l'opinion qu'il avait professée dans tous ses premiers ouvrages sur la place à assigner à cette famille parmi les Monocotylédonées.

Einige Bemerkungen über DIE BLATTSTELLUNG DER DICOTYLEDONEEN (*Quelques remarques sur l'arrangement des feuilles des Dicotylédonées*). (*Bericht*, 1843, p. 236-245, et tir. à part.)

La théorie proposée ici, différente de toutes celles qui l'ont été dans ces derniers temps, repose sur deux principes : 1^o l'un, que les combinaisons les plus simples dans les cas d'alternance dérivent du quince ; 2^o l'autre, que les plus compliquées dans ce même cas, ou toutes dans le cas d'opposition, résultent de plusieurs spires parallèles, celles que la plupart des auteurs nomment secondaires.

L'auteur a remarqué que, dans le cas du quince, la surface de la tige ou branche est partagée en cinq zones longitudinales, marquées chacune d'un angle médian duquel naît la feuille. Pour passer d'une feuille quelconque à celle qui suit, on doit franchir une zone, puisque deux feuilles successives sont distantes de $\frac{2}{5}$ de la circonférence et qu'on

compte deux tours de spire pour cinq feuilles. Mais il a remarqué aussi que, dans le cas de feuilles distiques ou tristiques, les cinq zones existent également, plus ou moins visibles, mais qu'il y en a deux ou trois sur lesquelles il n'y a jamais production de feuilles, de telle sorte que ce serait par un avortement constant de certaines feuilles du cycle quinaire que ces nouvelles dispositions auraient lieu, savoir : des feuilles 1, 2, 5 dans le cas où elles sont distiques, des feuilles 3 et 4 dans le cas où elles sont tristiques. Les angles de divergence ne seraient donc pas $\frac{1}{2}$ dans le premier cas, $\frac{1}{3}$ dans le second ; ils ne seraient égaux entre eux ni dans l'un ni dans l'autre ; mais les deux feuilles seraient séparées d'un côté de la branche par $\frac{2}{5}$, de l'autre par $\frac{3}{5}$ de circonférence ; les trois feuilles par $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{5}$ et $\frac{1}{5}$; et, dans tous les cas, on devrait admettre un tour de spirale non simple, mais double entre deux feuilles superposées.

Lorsque l'arrangement plus compliqué résulte de deux ou plusieurs spirales parallèles, les feuilles dans chacune d'elles se suivent sans interruption jusqu'à ce qu'elles se superposent. Supposons une suite de quatre feuilles sur deux spirales ainsi parallèles, leur somme donnera 8 ; une suite de 7 feuilles sur deux ou trois spirales, leur somme donnera 14 ou 21 ; en un mot, on obtiendra le nombre total des feuilles placées à différentes hauteurs dans l'intervalle de deux superposées, en multipliant le nombre des spirales parallèles par celui des feuilles produites sur chacune d'elles dans cet intervalle. Mais si les spirales parallèles produisent leurs feuilles à la même hauteur, celles-ci seront opposées pour le cas de deux spirales, verticillées pour le cas de plusieurs. L'auteur explique ainsi les petites inégalités de hauteur fréquentes dans un même verticille, ce dont la théorie généralement adoptée ne rend pas si bien compte, et leur passage à l'alternance.

Nous avouons que cette partie de la théorie, dont il est d'ailleurs difficile de voir la liaison avec l'autre, ne nous paraît que l'expression de quelques uns des rapports divers qui existent nécessairement entre des feuilles régulièrement espacées, rapports qu'on obtiendrait en prenant telle ou telle combinaison de spirales secondaires au lieu de la spirale génératrice. Or, comme c'est celle-ci qui détermine ou plutôt résume toutes les autres, ce serait substituer le particulier au général.

Ueber DIE STELLUNG DER BLUTHENTHEILE (*Sur l'arrangement des parties de la fleur*). (*Bericht*, 1844, p. 41-45, et tir. à part.)

L'auteur applique à la position des organes floraux les lois précédemment établies par lui pour celle des feuilles. Les feuilles qui composent la fleur changent de forme dans leur succession sur une spirale, de cycle en cycle. Si la spirale est simple, la fleur sera nécessairement et essentielle-

ment apétalée, les étamines s'opposent aux folioles calicinales et aux carpelles. La fleur pétalée résultera toujours, au contraire, de plusieurs spirales parallèles, dans chacune desquelles les feuilles prendront successivement des formes différentes, celles de sépale, de pétale, d'étamine, de carpelle. Le type parfait dans les Dicotylédonées serait une fleur de 5 pétales, 5 sépales, 10 étamines, 10 carpelles, le tout disposé sur deux spires, dont chacune présenterait successivement 5 sépales ou pétales, 5 étamines, 5 carpelles, et dont l'une (la pétalifère) commencerait plus haut que l'autre ; dans les Monocotylédonées, ce serait la même disposition, en substituant le nombre 3 au nombre 5. L'auteur explique les différentes modifications de la fleur plus ou moins différente de ces types, par des changements de nombre, des additions de cycles, des avortements.

Cette théorie nous paraît avoir beaucoup d'analogie avec une que nous avons proposée nous-même il y a une vingtaine d'années (voyez *Bulletin universel de Férussac*, août 1831), et qui expliquait de même l'alternance des parties diverses de la fleur par leur position sur deux spirales parallèles. Nous avons trouvé plus tard et élevé des objections fondées contre notre conception propre ; les mêmes s'appliqueraient donc à celle de M. Kunth.

Ueber die natürlich Pflanzengruppe der BUDDLEIÆ (*Sur la groupe naturel des Buddléiées*). (*Abhandl. Akad.*, 1844, p. 49-69. Berlin, 1846. — *Bericht.*, 1844, p. 294-295.)

Après avoir fait l'histoire critique et complète des espèces successivement ajoutées, à tort ou à raison, au genre *Buddleia*, depuis la première, il constate dans plusieurs d'entre elles des différences assez nettement tranchées pour justifier l'établissement des genres *Nuxia* et *Chilianthus*, dont il expose également les caractères complets ; puis il termine par la description détaillée de six espèces nouvelles.

Ueber die verschiedenen Arten der geschlossen Inflorescenzen und die Fruchnoten von Loranthus (*Sur les différentes sortes d'inflorescences définies et sur les ovaires du Loranthus*). (*Bericht*, 1846, p. 53.)

Simple titre annoncé à l'endroit cité. Est-ce celui d'un seul ou de deux Mémoires distincts ? Ont-ils été publiés quelque part ? Nous n'avons pu le trouver.

Kritische Bemerkungen über die Gattung Ficus (*Remarques critiques sur le genre Ficus*). (*Bericht*, 1847, p. 87.)

Même incertitude que pour le précédent titre. Celui-ci a-t-il quel-

que chose de commun avec l'énumération des Figuiers indiquée plus bas ?

Enfin M. Kunth a publié des diagnoses et descriptions des plantes nouvelles ou mal connues du jardin botanique de Berlin, à la suite des catalogues de graines publiés annuellement par cet établissement. C'est à partir de 1843 que ces catalogues portent sa signature comme vice-directeur du jardin, à côté de celles de M. Link, directeur, et de M. C. Bouché, inspecteur, et à la date de l'année suivante, on commence à trouver ces suppléments ayant pour titre :

Species novæ et emendatæ horti regii botanici Berolinensis, in-4°.

Catalogue 1844. — Le supplément comprend 15 espèces. Il a été reproduit dans le *Linnæa*, tom. 18, p. 498-504.

Catalogue 1845. — Le supplément comprend 28 espèces. Il a été reproduit dans le *Linnæa*, t. 19, p. 380-394, et dans les *Annales des sciences naturelles*, 2^e série, partie botanique, 1846, vol. V, p. 350-364.

Catalogue 1846. — Le supplément comprend 29 espèces. Il a été reproduit dans les *Annales sc. natur.*, 2^e série, partie botanique, 1847, vol. VII, p. 181-189. — La même année a paru une *Enumeratio synoptica Ficus specierum cum novarum tum cognitarum horti regii Berolinensis*, reproduite également dans les *Annales sc. natur.*, p. 231-256, et comprenant 67 espèces avec leur diagnose et leur synonymie, principalement celle des jardins.

Catalogue 1847. — Le supplément comprend 19 espèces. Il a été reproduit dans les *Annales sc. nat.*, 2^e série, partie botanique, 1848, vol. IX, p. 309-317.

Catalogue 1848. — Le supplément comprend 30 espèces. Il a été reproduit dans les *Ann. sc. natur.*, 2^e section, partie botanique, 1849, vol. XI, p. 218-233.

Parmi les espèces nouvelles, qui forment la majorité, la plupart portent les noms joints de Kunth et Bouché, quelques unes celui de Kunth seul.

DIX-HUITIÈME NOTICE
SUR LES PLANTES CRYPTOGRAMES

RÉCEMMENT DÉCOUVERTES EN FRANCE ;

Par M. J.-B.-H.-J. DESMAZIÈRES (1).

CONIOMYCETES.

Illosporium niveum, Desmaz.

I. sparsum vel conglomeratum, superficiale, minutum, niveum, granulare, vesiculosum. Vesiculis (sporis, Cord.) numerosis, polymorphis, hyalinis, conglutinatis. — Hab. ad confervas effœtas, autumnno (1847). Ad ramos dejectos salicinos, etc. (1849).

Leucosporium vesiculiferum? Corda, in Sturm, *Deutsch. Fl.*, 13, p. 69, tab. 34. — *Pactilia leucosporia*? Fr., *Summa veget. scand.*, 2, p. 472.

Ce curieux organisme a été découvert, dans les environs de Paris, par notre correspondant et ami M. Roussel, que déjà nous avons eu occasion de citer plusieurs fois dans nos Notices. Il l'observa d'abord sur de vieilles conferves retirées de l'eau et abandonnées sur ses bords ; puis sous des branches de Saule à moitié enfouies sous terre, ainsi que sous des feuilles tombées, sur quelques brins d'herbe, de mousse, etc. Qu'on se figure une multitude de très petits grains, plus ou moins rapprochés, d'une blancheur éclatante, et l'on aura une idée assez exacte de l'espèce que

(1) Une maladie ayant privé l'auteur de donner suite à ce travail, il s'est décidé à le publier aujourd'hui tel qu'il se trouve au manuscrit ; les autres productions nouvelles qui devaient y figurer feront partie de sa dix-neuvième notice.

nous signalons ici. Chaque individu est sphérique, quelquefois un peu aplati, quelquefois presque ovoïde, et n'a pas plus de 0^{mm},15 de grosseur. Les vésicules ou sporules dont il est composé sont de formes très variables, rarement anguleuses, presque toujours arrondies; quelques unes sont piriformes, ou présentent la figure d'un matras; et leur volume peut être évalué, terme moyen, de 0^{mm},01 à 0^{mm},15. Elles sont parfaitement hyalines et ne renferment aucun corpuscule, du moins appréciable au plus fort grossissement. Si l'on soumet un grain (la plante entière) au compresseur, il laisse quelquefois apercevoir vers ses bords une matière d'un jaune très pâle, que nous croyons être un mucus qui l'enveloppe.

Le *Leucosporium vesiculiferum* ne nous étant pas connu, nous le rapportons ici avec doute, parce que ni sa description, ni sa figure, ne vont exactement à la plante qui nous occupe. Quant aux sporules globuleuses dont M. Corda dit son Champignon pourvu, et qui ont été représentées dans Sturm, on voit bien quelquefois dans notre *Illosporium* de très petits corps hyalins, de forme globuleuse ou ovoïde; mais en continuant d'observer attentivement, on ne tarde pas à s'apercevoir que ces corps ne sont pas de véritables sporules, ou du moins qu'ils sont nos vésicules encore peu développées, puisque l'on trouve tous les intermédiaires, pour la forme et le volume, entre les corps et les grandes vésicules que nous avons décrites. Après tout, si la plante du mycologue de Prague et la nôtre ne doivent faire qu'une seule et même espèce, elle devra, dans notre opinion, rester dans le genre *Illosporium*; non seulement il y a absence de sporules véritablement petites, régulières et globuleuses, mais notre espèce présente exactement l'organisation des *Illosporium roseum*, *coccineum*, *corallinum* et *carneum*, que nous avons eu occasion d'observer. Ce dernier surtout lui est presque identique, et nous avons trouvé le même mucus dans le *corallinum*. Notons ici que Nees, mentionnant aussi, en 1837, le *Leucosporium*, n'a fait que copier la figure donnée par M. Corda.

Puccinia heterochroa, Rob. in herb. — Desmaz., *Pl. crypt. de France*, édit. 1, n° 1832; édit. 2, n° 1532.

P. maculis lutescentibus. Acervulis hypogenis, fulvo-rufis (non nigricantibus) numerosis, orbiculatim-congestis quandoque confluentibus. Sporidiis subteretibus, medio constrictis; articulo inferiore conico-elongato, superiore oblongo ovato-ovobtus, stipite filiformi elongato, in pagina inferiore foliorum galiorum variorum. Vere et æstate.

Puccinia Galii verni, Ces. in Rabenh., *Herb. viv.*, n° 1092!

Nous avons étudié cette espèce sur les *Galium ruciata* et *Cvernium*. Elle se distingue, au premier coup d'œil, de toutes celles qui se développent aussi sur les *Galium*, par la disposition de ses pustules et leur couleur d'un roux blond, qui devient un peu plus foncé en vieillissant, mais qui ne passe jamais au noirâtre. Les pustules du *Puccinia stellatorum*, que M. Duby a bien voulu nous communiquer, étaient noires ou noirâtres dans son échantillon, et presque solitaires ou fort écartées les unes des autres; on sait, du reste, que l'auteur du *Botanicon* n'a point reconnu de taches dans son espèce.

Le *Puccinia heterochroa* commence ordinairement par une seule pustule, autour de laquelle s'en groupent circulairement 15 à 20 autres sur un espace de 2 à 3 millimètres de diamètre.

HYPHOMYCETES.

Fusisporium lacteum, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, édit. 1, n° 1842; édit. 2, n° 1542.

F. amphigenum. Maculis exaridis, lacteis vel eburneis, minutis, suborbiculatis, passim confluentibus. Acervulis grumulosis albis, filamentis tenuibus hyalinis; sporidiis inæqualibus pellucidis, rectis, cylindricis subfusiformibus utrinque obtusiusculis. Occurrit in foliis languescenscentibus vel emortuis *Violæ odoratæ*. Autumno.

Ses taches se montrent de très bonne heure, peut-être même dès l'été; elles sont plus prononcées à la face supérieure qu'à l'inférieure; en s'étendant, elles deviennent un peu irrégulières, parce qu'elles ne dépassent pas les grosses nervures qu'elles rencontrent. Les bords de ces taches sont parfaitement arrêtés, et la partie saine qui les entoure ne subit aucune altération. Presque aussitôt après l'apparition de ces taches, on voit leur centre se garnir de très petits points bruns, innés, qui ne tardent pas à être remplacés par une matière floconneuse qui sort des deux côtés de la feuille, sous la forme de très petites houppes d'un blanc de lait. Ces houppes, d'abord distinctes, se rapprochent en grossissant, et finissent par former un gazon continu, très court, et grumeleux, qui s'étend sur presque toute la tache. Les sporidies, suffisamment décrites dans notre diagnose, ont depuis 0^{mm},01 jusqu'à 0^{mm},015 de longueur. Cette espèce se rapproche de notre *Fusisporium calceum*, que nous avons décrit sur la feuille du *Glechoma hederacea*.

HYMENOMYCETES.

Peziza (Lachnea Dasysc. sess.) *dumorum*, Rob. in herb.

- P. hypophylla, perexigua, sparsa, sessilis, turbinata, dein aperta, extus pilis fulvo-rufis brevioribus villosa; disco concavo, albo. Ascis minutis vix clavatis.—Hab. in foliis emortuis Ruborum. Hieme. Desmaz.

Comme le *Peziza misella*, Rob., cette petite espèce se développe sous la feuille du *Rubus fruticosus*, avec cette différence, que la première vient sur les feuilles mortes par accident, c'est-à-dire sur les feuilles qui ont séché aux branches coupées en pleine végétation, tandis que la seconde habite les feuilles mortes naturellement ou simplement mourantes. On la remarque également sur les folioles tout à fait décolorées, de même que sur celles qui sont marbrées de grandes taches roussâtres, entourées d'une bordure pourpre. Ces taches et leur bordure ne se voient qu'à la face supérieure; mais des taches grises ou blanchâtres y correspondent à la face inférieure, et c'est sur ces derniers que naissent les capsules de notre Pézize; le reste de la foliole conserve la couleur verte. Ces cupules suivent la marche et le développement de la tache grisâtre, jusqu'à ce que toute la foliole soit morte, c'est-à-dire qu'il n'y ait plus aucune partie verte, et alors elles l'envahissent tout entière. Elles sont d'abord extrêmement petites, et presque perdues dans le duvet du support; elles s'en dégagent ensuite, et atteignent un diamètre qui varie entre 1/3 à 1/5 de millimètre. Les thèques ont 0^{mm},025 à 0^{mm},035 de longueur, et sont en massue peu renflée. Cette espèce a aussi été vue, par M. Roberge, sur les feuilles du *Rubus cæsius*.

Peziza (Phialea mollisia) *OEdema*, Desmaz.

- P. hypophylla, sessilis, minutissima, subconferta, globosa, glabra, griseo-albida, subtremellosa, cupulis in subiculo tuberculoso bruneo insidentibus. Ascis minutis, clavæformibus quandoque curvatis. — Hab. in foliis emortuis vel languescen-
tibus Ruborum. Hieme.

C'est encore à la face inférieure des feuilles mortes ou languissantes de divers *Rubus* que M. Roberge a trouvé cette espèce. Elle y est quelquefois mêlée au *Peziza dumorum*, sous ces taches bordées de pourpre que nous avons décrites plus haut; sa petitesse est telle, qu'il faut de

bons yeux pour l'apercevoir sans loupe, mais les tubercules sur lesquels elle se développe sont bien apparents. Ces tubercules, peut-être de nature sclérotioïde, sont bosselés ou lobés, et semblent formés de la réunion de plusieurs pustules. Ils atteignent quelquefois 1 millimètre, et le dépassent même quand ils deviennent confluent. Ils sont de couleur d'argile, qui brunit par la dessiccation : parfois ils sont saupoudrés d'une poussière noire, qui n'est autre chose que les sporidies du *Pragmidium incrassatum*. Sur ces tubercules se montrent les cupules, d'abord globuleuses et fermées, avec le sommet blanc. Elles sont ordinairement nombreuses, groupées, d'un gris d'eau quand elles sont humides; elles ne s'ouvrent jamais qu'imparfaitement. En se desséchant, elles prennent la nuance des tubercules, et ceux-ci, en s'affaissant, ne présentent plus alors qu'une masse informe brunâtre : c'est l'état dans lequel sont nos échantillons, qu'il faut humecter légèrement pour distinguer ce que nous venons de décrire. Cette Pézize n'a guère plus de 1/7 de millimètre de diamètre, et ses thèques 1/25 de millimètre de longueur.

Peziza (Phialea, calyc. lentic.) *sepium*, Desmaz.

P. erumpens, minima, carnosoceracea, sparsa vel cæspitosa, stipitato-turbinata, glabra. Stipite brevi, crasso, pallido. Disco plano-convexo, brunneo-ochraceo, sicco subpulverulento, margine vix prominente sinuoso, aurantiaco vel testaceo, subtuberculoso. Ascis amplis clavæformibus; sporidiis magnis, ellipsoideis, hyalinis. — Hab. in ramis exsiccatis *Mespili oxyacanthæ*. Hieme.

C'est sur les branches et les rameaux secs, mais non vieux, que cette Pézize se trouve. Ses cupules, qui ont environ 2/3 de millimètre de diamètre, sont ordinairement orbiculaires lorsqu'elles sont solitaires; mais lorsqu'elles se développent au nombre de 2 à 6, réunies en petits groupes et serrées les unes contre les autres, on en voit qui sont oblongues, réniformes, ou de figures irrégulières; et, dans cette circonstance, leurs pédicules sont souvent soudés à la base. Les deux membranes des thèques sont bien distinctes, leur longueur est de 0^{mm},125 à 0^{mm},150, et celle des sporidies est de 0^{mm},020 à 0^{mm},025.

Selenosporium pyrochroum, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, édit. 1, n° 1847; édit. 2, n° 1547.

S. erumpens, sparsum, minutum, rotundatum, oblongum vel polymorphum (non cæspitatum), ochroleucum, siccum flam-

meum. Stromate pallido vesiculoso. Sporidiis fusiformibus, acutis, curvatis, hyalinis, 3-septatis. Septulis ægre conspicuis.
— Hab. in ramis exsiccatis Sambuci nigræ. Hieme et vere.

Les pustules sont tantôt plus grosses ($1/2$ à $1/3$ de millimètre), et alors écartées les unes des autres, tantôt plus petites (punctiformes) et rapprochées, d'un jaune sale ou pâle quand elles sont humides, de couleur de feu ou de flamme à l'état sec, ou, si l'on veut, d'une couleur tirant sur celle de chair, mais plus vive; elle pâlit et se ternit dans les Herbiers. Les sporidies ont depuis $0^{\text{mm}},025$ jusqu'à $0^{\text{mm}},04$, sur une épaisseur qui atteint à peine $0^{\text{mm}},005$ vers le milieu. Celles du *Selenosporium tricinatum* leur ressemblent beaucoup. Dans toutes les espèces de ce genre, ce que l'on appelle cloison est probablement la ligne de jonction de sporules cylindriques.

Selenosporium sarcochroum, Desmaz.

S. erumpens, sparsum, minutum, tuberculariæforme, ochroleucum, siccum carneum. Stromate convexo pallido; sporidiis majusculis, fusiformibus, acutis, plerumque curvatis, hyalinis, 5, raro 3-septatis; septis distinctissimis. — Hab. in ramis exsiccatis Cytisi Laburni. Hieme et vere.

Les sporidies ont la longueur de celles de l'espèce précédente, mais leur épaisseur dépasse $0^{\text{mm}},005$.

Agaricus stipitarius, Fr., *Syst. myc. et Epic.* — Trog, tab. anal.

Var. *Graminealis*, Lasch. in Linnæa. — Berk., *Brit. fung.*, n° 432!

Cette variété n'a pas encore été mentionnée, que nous sachions, dans les Flores de France. Elle habite les Graminées et les Cypéracées mortes ou vivantes. M. Roberge, qui a bien voulu la récolter en grand nombre d'individus pour notre collection cryptogamique, où elle figurera prochainement, l'a observée aux dunes, sous Hermanville, sur les pelouses, à la forêt de Cynglais, dans les vergers, etc.; elle affectionne surtout les gaines des feuilles inférieures mortes ou à demi détruites. Au premier aspect, on croirait que cet agaric vient sur la terre, au milieu des mousses; mais il est toujours implanté, le plus souvent, sur la portion des gaines enfoncées dans le sol: trouvé sur le *Calamagrostis arenaria*, le *Triticum caninum*, le *Poa annua*, le *Carex arenaria*, etc.

PYRENOMYCETES.

Phoma ramealis, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, édit. 1, n° 1878; édit. 2, n° 1478.

P. peritheciis innatis, minutis, numerosis, dense approximatis, globoso-depressis, nigris, opacis, epidermide tectis; ostiolis papillatis; nucleo gelatinoso, albido. Sporidiis oblongis, utrinque obtusis; sporulis 2, globosis, subopacis. Occurrit in ramis exsiccatis *Evonymorum*. Hieme.

Ce *Phoma* a été étudié sur les rameaux des *Evonymus Europæus* et *latifolius*, où il se trouve presque toujours mêlé au *Diplodia ramulicola* que nous décrivons ci-dessous : il est assez difficile de distinguer, même à la loupe, ces deux Champignons, mais l'analyse microscopique les fera reconnaître de suite. Les périthécium ne paraissent à l'œil nu que comme des points noirs, avec le centre blanc : ce centre, comme toujours, n'est que l'épiderme soulevé, puis percé ou déchiré, et qui reste dans le même état sur l'ostiole affaissé. Ils n'ont pas plus de 1/4 ou 1/5 de millimètre de diamètre. Si on les soumet à l'humidité, après un quart d'heure environ, le nucléus sort sous la forme d'une masse blanchâtre et molle, qui se résout en sporidies un peu inégales en longueur, mais dont les plus longues ont 0^{mm},01, sur une épaisseur trois à quatre fois moins considérable.

Diplodia ramulicola, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, édit. 1, n° 1879; édit. 2, n° 1479.

D. peritheciis innatis, prominulis, minutis, numerosis, dense sparsis, globoso-depressis, nigris, opacis, epidermide tectis; ostiolis papillatis; nucleo gelatinoso albido. Sporidiis magnis ellipsoideis, plerumque imperfectis, fere hyalinis e duplici membrana compositis. Occurrit in ramis exsic. *Evonymorum*. Hieme.

Ce que nous avons dit du *Phoma ramealis*, auquel cette espèce est presque toujours mêlée, nous dispense de la décrire plus au long. Nous ferons seulement remarquer que ses périthécium sont souvent un peu plus gros (1/4 ou 1/3 de millimètre), peut-être moins rapprochés, plus proéminents, et que la longueur de la sporidie est de 0^{mm},03 sur 0^{mm},01 d'épaisseur.

Diplodia (hyalospora) *uredineæcola*, Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, édit. 1, n° 1886; édit. 2, n° 1486.

D. parasitica, minutissima. Peritheciis immersis, gregariis, globosis, olivaceis, membranaceis, irregulariter dehiscentibus. Sporidiis oblongis, subfusiformibus, medio paulum constrictis; sporulis hyalinis. — Hab. in pustulis *Pileolaria tereb.* Aut. *Darlucavagans*, Cast. in litt.

Le parasitisme de cette production sur une Urédinée, l'a fait confondre avec notre *Hendersonia uredineæcola*, mais elle n'a pas plus de rapport avec cette espèce que deux plantes qui habitent souvent le même rameau de la même feuille, et dont les organes reproducteurs seuls établissent la différence générique. Les périthécium sont moins apparents que dans l'*Hendersonia*, parce qu'ils sont nichés dans les pustules du *Pileolaria Terebenthæ*; ils sont fort minces, moins foncés, c'est-à-dire d'une couleur olivâtre, assez pâle; leur diamètre est de $\frac{1}{8}$ ou $\frac{1}{7}$ de millimètre. Les sporidies ont 0^{mm},015 de longueur, sur une épaisseur trois fois moins considérable.

Septoria pyricola, Desmaz.

S. epigena. Maculis exaridis, albo-griseis, parvis, sparsis, subrotundatis vel irregularibus. Peritheciis paucis, minutis, prominulis, nigris, poro pertusis. Cirris albidis; sporidiis elongatis, curvatis; sporulis plus minusve numerosis subopacis. — Hab. in foliis vivis *Pyri*.

Depazea pyricola, Desmaz., *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 721 (1834). — *Septoria? Pyri*, Cast., *Obs.*, I, p. 14. et *Cat. des pl. de Marseil.*, p. 194 (1845). — *Septoria dealbata*, Lév., *Ann. des sc. nat.*, 1848.

Dès le commencement de l'automne, nous voyons les feuilles des Poiriers de nos jardins se couvrir de cette espèce, bien apparente par les nombreuses petites taches d'un blanc grisâtre qu'elle occasionne à leur face supérieure. Ces taches correspondent en dessous de la feuille à d'autres taches d'un gris brunâtre. Le nombre des périthécium ne s'élève guère sur chaque tache à plus de cinq ou sept; souvent même on n'en trouve qu'un ou deux, et quelquefois les taches sont tout-à-fait stériles. Les sporidies sont fortement courbées, d'une longueur qui varie ordinairement entre 0^{mm},03 à 0^{mm},10; et, comme dans plusieurs espèces

de *Septoria*, elles ont une extrémité plus amincie que l'autre qui est tout à fait obtuse ; leur épaisseur ne dépasse pas 0^{mm},003.

Sphæria (Depazea) *Hederæcola*, Desmaz.

S. maculis amphigenis, exaridis, albidis, fusco-cinctis. Peritheciis epiphyllinis, minutissimis, sæpe gregariis, innatis, globosis, prominulis, nigris, poro pertusis. Ascis minutis cylindricis, subclavatis ; sporidiis cylindricis, linearibus, rectis vel subcurvulis ; sporulis 4, subopacis. — Hab. in foliis languescen-tibus vel emortuis Hederæ Helicis. Vere.

Sphæria Lichenoides Hederæcola? DC., *Fl. fr. supp.*, p. 148,
— *Sphæria Depazea Hederæcola?* Fr., *Syst. myc.*, 2, p. 528.
(Non Mong., *Stirp.*, n° 663. — Desmaz., *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 341.)

Les Périthécium n'ont pas plus de 1/10 de millimètre, les thèques 1/20 environ, et les sporidies 1/100 ou un peu plus. Les taches arides sont d'abord orbiculaires, mais en se développant elles deviennent quelquefois confluentes et prennent des formes irrégulières.

Une foule de productions diverses, et non examinées au microscope, ayant été rapportées au *Sphæria Depazea Hederæcola*, dont M. Fries ne nous a point fait connaître les organes reproducteurs, nous avons cru nécessaire de revenir sur cette espèce, que l'on distingue au premier coup d'œil du *Sphæria Hederæ* Sow. et Fr., et de nos *Sphæria Helicicola* et *Diplodia Hederæ*, par l'absence de la tache aride dans ces dernières plantes. Il n'en est pas de même de l'*Exosporium trichellum*, qui est presque toujours mêlé à notre espèce, et qu'il faut prendre garde de confondre avec elle, lorsque les poils caducs sont tombés. Il existe encore notre *Septoria Hederæ*, décrit depuis long-temps dans ces *Annales*, et qui se développe également sur une tache blanche. Ce dernier a une telle ressemblance avec la plante qui nous occupe, que l'on ne parvient souvent à l'en distinguer qu'en employant le microscope. Ce *Septoria* est commun ; c'est lui qui figure au n° 663 des *Stirpes* des Vosges, sous le nom de *Sphæria Depazea Hederæcola*, et il nous a trompé nous-même au n° 341 des *Plantes cryptogames de France*, 1^{re} édition, à une époque (1828) où l'on n'allait pas aussi avant dans la structure des infiniment petits.

Cordyceps purpurea, Fr., *Summ. veget. Scand.*

Var. *Acus*, Desmaz. Stipite elongato, capitulo 1, 2 millim. crasso. Supra *Spermædia Clavus*.

Sphæria Acus, Trog, ined.

Cette curieuse et rare production nous a été adressée, avec d'autres espèces innommées, par M. Petit, qui en a fait la découverte, en avril et en mai, parmi le *Riccia fluitans*, croissant au pied de l'*Arundo calamagrostis*, près le mur extérieur de la citadelle d'Arras, sur un terrain exondé depuis peu de temps. Nous la considérâmes d'abord comme un état du *Cordyceps purpurea*, mais notre savant correspondant, M. Trog, à Thoun, nous ayant communiqué la même plante sous le nom de *Sphæria Acus* Trog, nous avons pensé que si, suivant nous, elle ne différait pas spécifiquement du *Cordyceps purpurea*, on pouvait au moins, nous rapprochant de l'opinion du célèbre mycétologue suisse, la considérer comme une variété, remarquable par la longueur de son pédicule et par sa très petite tête, qui lui donnent quelque ressemblance de forme avec celle d'une épingle ordinaire.

Le pied de ce Champignon est grêle, cylindrique, et atteint depuis 1 jusqu'à 2 centimètres de hauteur. Sa couleur est vineuse, ou plutôt approchant de la couleur de la chair, tirant un peu sur la cannelle. Il sort de la substance d'une petite variété du *Spermædia Clavus*, et sa base est entourée de filaments blancs, rayonnants. Ce pédicule, presque transparent et un peu plus foncé à sa partie inférieure, est assez souvent flexueux; et il n'est pas rare de le voir soudé à un autre, de manière à faire croire qu'il est quelquefois aplati et pourvu d'un sillon dans toute sa longueur. Dans cette circonstance, la soudure est encore démontrée par la présence de deux têtes, soudées elles-mêmes, ou légèrement écartées, au moyen d'une petite bifurcation au sommet de ce pédicule double. La tête est ordinairement d'une couleur un peu plus foncée, parfaitement sphérique, et n'a pas plus de 2 millimètres de grosseur; ses bords sont toujours repliés en dessous, sans adhérer au pédicule. La surface de cette tête est couverte de petits tubercules, qui sont les ostioles des périthéciums nombreux, ovoïdes et membraneux, que l'on découvre en pratiquant une coupe dans le Champignon. Ces ostioles, disposés en cercles concentriques, sont, dans l'état le plus avancé, presque noirs, luisants, et assez rudes au toucher, tandis que dans le jeune âge ils ont presque la couleur de la petite tête ou chapeau. Les thèques sont tubuleuses, quelquefois droites, le plus souvent un peu arquées ou légèrement flexueuses; leur longueur est au moins de 0^{mm},15, sur une épaisseur d'environ 0^{mm},005; les sporidies qu'elles renferment sont presque aussi longues et d'une ténuité extrême.

Chaque individu du *Spermedia Clavus* ne porte ordinairement qu'un individu du *Cordiceps*; quelquefois cependant nous en avons observé jusqu'à trois sortant de la même ouverture faite à la pellicule de la Scélératée, mais ce cas est fort rare.

La variété *Acus* qui nous occupe, et que nous allons produire en nature dans nos *Plantes cryptogames de France*, paraît aussi rare que le type, qui n'a encore été signalé que par Schum., *Sæll.*, II, p. 174, et par M. Fries, qui l'a vue dans la collection de cet auteur. Les échantillons que nous a fait passer M. Trog, et qui sont en tout semblables aux nôtres, ont été récoltés par M. Bamberger, en mai 1849, croissant dans une touffe de mousse et de petites graminées, sur la chaîne de montagnes du Stockhorn. Enfin, M. Roussel nous a appris qu'il avait trouvé dans le bois de Meudon, il y a quelques années, un cariopse de *Bromus sylvaticus*, qui portait trois individus du *C. purpurea*; mais qu'alors cette plante était considérée par les cryptogamistes de Paris comme si rare, qu'il laissa son exemplaire à celui qui le réclamait. En 1849, il retrouva à Meulan un autre cariopse qui en portait un seul individu naissant, sur lequel on distinguait à peine les ostioles.

Faisons encore remarquer, pour terminer cette note, que le *Sphaeria Hookeri* de M. Klotzsch, in *Berk. Engl. fl.*, est plus volumineux que notre plante, et en diffère aussi par son pédicule noir; du reste, l'espèce anglaise n'est peut-être encore elle-même qu'une variété du *Cordiceps purpurea*.

LICHENES.

Lecidea albo-cærulescens, var. *subacrustacea*, Desmaz.

L. crusta-tenuissima evanidaque albicante. Apothecis minutis adpressis fere immersis, humectatis convexis, bruneo-castaneis immarginatis; siccis planis nigris cæsiopruinosus, intus albidis, margine tenui prominente, sæpe flexuoso. Desmaz.

Cette variété remarquable, qu'il serait peut-être mieux d'élever au rang d'espèce, a été trouvée, par M. Roberge, sur les cailloux calcaires des côteaux arides, et sur les galets calcaires et les débris de coquilles, sur les dunes, sous Colleville-sur-Mer (Calvados). Le plus souvent il n'y a pas la moindre trace de thalle, et les apothécions, légèrement enfoncés dans la pierre, n'ont qu'un demi-millimètre de diamètre, très rarement ils sont plus grands.

Ce Lichen ne diffère principalement du *Lecidea pustulata* Ach., ou *Lecidea immersa* b. *pruinosa* Schær., que par le thalle nul ou presque

nul. Quant au type du *Lecidea albo-cærulescens*, il est pourvu d'un thalle très prononcé; ses apothécions sont plus grands, et leur pruinosité ne disparaît pas, comme dans notre plante, lorsqu'ils sont humectés. Dans cet état, ils restent presque planes, et ne prennent pas cette couleur marron que l'on voit de suite dans les nôtres.

MELASTOMACEARUM

QUÆ IN MUSÆO PARISIENSI CONTINENTUR

MONOGRAPHICÆ DESCRIPTIONIS

ET SECUNDUM AFFINITATES DISTRIBUTIONIS

TENTAMEN.

(SEQUENTIA.)

Auctore **CAROLO NAUDIN.**

XXXIX. *OSBECKIASTRUM*. Tom. XIII, tab. 7.

Flos 5-merus. Calycis campanulati dentes oblongi obtusi, apice setarum fasciculo stellato terminati, ciliati, tubo paulo breviores, caduci; tubus tuberculis setoso-stellatis quorum 5 cæteris paulo productiores cum dentibus alternant totus ornatus. Petala obovata, apice rotundata, basi in unguem nonnihil attenuata. Stamina 10, alternatim valde inæqualia; antheris lineari-subulatis 4-porosis; 5 majorum subfalcatis et apice subrostellatis, connectivo infra loculos longissime producto (loculorum fere dupla longitudine) filiformi arcuato et antice ultra filamenti insertionem in calcaria duo uncinata et divergentia porrecto; staminum 5 minorum antheris subrecurvis minus conspicue rostellatis, connectivo parum producto (loculis circiter triplo brevior), et ad insertionem filamenti antice breviter bicalcarato postice tuberculato. Ovarium calyci septis 5 adhærens apice setosum

5-loculare. Stylus longus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula calycis tubo vestita 5-valvis. Semina cochleata.

Herba senegambiensis, erecta ramosa hispida; radice perennante et sublignosa; caulibus paucifoliosis; foliis (saltem caulinis) breviter petiolatis oblongo-ellipticis subacutis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore malpighiaceo strigillosis, inferiore hirsuto-setulosis; floribus majusculis bracteatis, ad apices ramulorum pedunculiformium approximatis interdumque alaribus axillaribusve solitariis, sessilibus aut breviter pedicellatis, purpureis.

Species Osbeckiis pluribus et calycis structura et toto habitu certe proxima, nec eis tamen apte coadunanda propter staminum structuram quæ Melastomatis stamina quodammodo referunt.

OSBECKIASTRUM HEUDELOTII. †

Caulis caulesve circiter semimetrales, hinc et inde alternatim subcomplanati, internodiis longis. Folia caulina 3-5 centim. longa, 1 circiter lata et fortasse amplius, petiolo 3-6-millimetrâli interdumque subnullo. Bracteæ florum basim fulcrantes late ovatæ obtusæ sessiles, calyce multo breviores, deciduæ. Petala 2 $\frac{1}{2}$ centim. longa. Stamina stylusque exserta. ? — In agris fertilibus regionis vulgo *Fouta-Dhiallon* Senegambiæ; Heudelot.

XL. NEROPHILA. Tom. XIII, tab. 8:

Flos 4-merus. Calycis dentes triangulari-acuti, tubum subæquantes, persistentes. Petala obovata apiculata. Stamina 8 æqualia, antheris oblongis 4-porosis, connectivo infra loculos non producto sed postice ad insertionem filamentum brevissime calcitrato vel tuberculato, filamentis subulatis. Ovarium liberum globosum apice setis coronatum 4-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula calyce vestita 4-valvis. Semina oblonga cochleato-reniformia.

Herba senegambiensis, paludosa annua erecta debilis; ramis filiformibus setulosis remote foliosis; foliis sessilibus subsessilibusve ovatis acutis obsolete serratis 3-nerviis sparse setosis; floribus ad

apices ramorum sæpius ternis rarius solitariis, foliorum supremorum pari uno et altero quasi involucratis, flavis. Planta fere habitu Exaci filiformis, exsiccata tota lutescit.

Genus *Osbeckiæ* affine sed propter habitum, antherarum fabricam et patriam ab ea separandum.

1. NEROPHILA GENTIANOIDES. †

Planta 2-3 decim. alta. Folia 5-10 millim. longa, 4-8 lata. Calycis dentes ciliato-setosi, cum setis duplicibus pilos stellatos *Osbeckiæ* in mentem revocantibus alternantes (Petalà 5-6 millim. longa et lata. — In paludosis secus flumen *Senegal* legit infelicissimus Heudelot.

XLI. TETRAMERIS. Tom. XIV, tab. 4.

ARTHROSTEMMATIS, MICROLICIE, MARCETIÆ et CHÆTOGASTRÆ spec. DC. *Prod.*, III. — Mart., *Nov. gen. et spec.*, III.

Flos 4-merus. Calycis dentes persistentes, tubus campanulatus. Petala obovata. Stamina 8, alternatim majora et minora, interdum subæqualia; omnium antheris subulatis aut lineari-subulatis, connectivo infra loculos magis minusve producto et ad insertionem filamenti varie terminato. Ovarium liberum vel basi septis 8 adhærens, 4-loculare, rarissime 3-loculare. Stylus filiformis, stigmatè punctiformi. Capsula 4 rarissime 3-valvis. Semina cochleata.

Herbæ suffrutices fruticesque austro-americi, ut plurimum brasilienses; habitu vario; floribus purpureis aut violaceis.

Tetrameris non tam genus est quam specierum heteromorpharum aggregatio, quæ his solis characteribus scilicet flore 4-mero, calyce pilis stellatis penicillatisve destituto, staminibus dolichantheris et connectivo infra loculos producto sibi invicem conveniunt. Quædam tamen inter se affiniores sunt, quæ si solæ remanerent, in genus haud innaturale coadunari possent. Eæ sunt *T. violacea*, *T. rotundifolia*, *T. excoriata*, *T. viscidula*, *T. stenodon*, *T. sertularia* quæ inter genera tetramera pentameram *Urantheram* repræsentare videntur. Reliquæ ad alia genera ten-

dunt imo et priorum generum typos fieri poscerent si ad habitum et notas minoris momenti plus æquo attenderetur. Has omnes in unam Tetrameridem etsi artificialem contrahere maluimus quam nova genera creare aut, generum naturalium corruptis characteribus, in locum illis improprium species reluctantes trudere.

A. SPURIE.

a. Ovarium 3-loculare.

1. TETRAMERIS TRIVALVIS. † Fig. 1.

T. suffruticosa erecta, tota pilis rigidis glanduliferis hirta; foliis petiolatis orbiculari-ovatis apiculatis crenulatis 7-9-nerviis, subtus præsertim reticulato-venosis; panicula terminali, subaphylla; floribus in ramis paniculæ terminalibus alaribusque, pedicellatis.

Folia 2½-3 centim. longa, fere tantumdem lata, utrinque scabra, petiolo semicentimetræli, pilis rufescentibus hirtis. Petala ovato-elliptica, obtusa, 8 millim. circiter longa. Antheræ vix arcuatæ, connectivo postice ad insertionem filamentum incrassato, antice bituberculato. Stylus sigmoideus. Planta distinctissima, nulli hujus generis affinis. — In Guyana anglica; Schomburgk.

b. Ovarium 4-loculare.

2. TETRAMERIS MARTIANA. — *Arthrostemma Martusianum* DC., *l. c.*, p. 137.

T. frutescens erecta ramosa villosa-hirsuta floribunda; ramis subtetragonis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acuminatis serrulatis 5-nerviis, pagina superiore strigilloso-setosis, inferiore mollius villosis et inter nervos foveolatis; paniculis terminalibus magnis; floribus violaceis.

Planta circiter metralis, inferne frutescens, superne subherbacea. Folia 5-8 centim. longa, 1½-3 lata, petiolo 5-10-millimetræli. Calycis dentes subangusti acuti ciliolati, tubo nonnihil urceolato setisque basi incrassatis simplicibus hispidulo breviores, quam in *Arthrostemmatibus*, qui-

bus planta nostra primo intuitu affinis est, molliores. Petala obovata, 7-8 millim. longa. Stamina inæqualia conformia, connectivo ad insertionem filamenti bitesticulato.

Tetrameridis Martianæ species haud omnino immerito *Arthrostemmati* adjuncta fuerat a Candollæo cui satis erat speciem 4-meram et dolichandram esse ut eam huic generi adscriberet. Sed quum hodie *Arthrostemmatis* essentialis nota, inter genera 4-mera, in pilis stellato-penicillatis qui cum dentibus calycinis alternant resideat, hanc speciem ad aliud genus, ne *Arthrostemmatis* characterem infirmaret, remove debuimus, quamvis habitu *Arthrostemmatum* quorundam similitudinem præbeat. — In provincia *Minas geraes* Brasiliæ; Claussen, Gaudichaud, Aug. de Saint-Hilaire.

3. TETRAMERIS CERASTIIFOLIA. — *Arthrostemma Martiusianum*? DC., l. c. — *Arthrostemma cerastiifolium* DC. in *Herb. St-Hil.*

T. suffrutescens vel subherbacea erecta ramosa pube glandulifera hirtella; ramis herbaceis gracilibus subtetragonis oligophyllis; foliis breviter petiolatis ovatis subacuminatis tenuissime serrulatis 5-nerviis villosulis; ramulis supremis oliganthis paniculatim dispositis; floribus subparvis, purpureis.

Planta circiter semimetralis, basi sublignosa, propter habitum et denticulos dentibus calycis interjectos ad *Arthrostemmata* tendens. Folia $2\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}$ centim. longa, $1-1\frac{1}{2}$ lata, petiolo 4-6-millimetrati. Ramuli panicularum cymose 3-5-flori, haud raro, floribus duobus lateralibus obsoletis, 1-flori. Calycis dentes triangulari-acuti, tubo campanulato breviores, cum denticulis totidem vix perspicuis non autem apice stellato-setosis alternantes. Petala rhombeo-obovata subacuta ciliata, 5 millim. circiter longa. Stamina omnino ut in *Arthrostemmatibus*, connectivo basi bitesticulato. Species *T. Martianæ* vicina sed ab ea distinctissima. — In Brasilia australi ad oras paludum circa urbem *San-Joao del Rey*; Aug. de Saint-Hilaire.

4. TETRAMERIS SIMPLICICAULIS. †

T. herbacea erecta gracilis simplicissima (an semper?) oligophylla oligantha; caule obscure 4-gono hirsuto; foliis sessilibus ovatis acutis tenuiter serrulatis 5-nerviis, pagina utraque

setulosis; floribus ad apices ramulorum paniculæ depauperatæ terminalibus, ut plurimum ternis, purpureo-violaceis.

Planta semimetralis aut paulo altior, Lasiandrarum simplicicaulium sectioni toto habitu et floris fabrica, si non esset tetramerus, admodum conveniens. Folia 2-4 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ -2 lata, petiolo nullo. Internodia inferiora foliorum circiter longitudine, superiora iis quadruplo quintuplo longiora. Calycis villosi dentes triangulari-acuti tubum oblongo-campanulatum subæquantes. Petala obovata subacuta ciliolata sesquicentimetrum circiter longa. Antheræ graciles subulatæ, connectivo infra loculos arcuato et ad insertionem filamenti antice breviter bicalcarato. Ovarium ovoideum apice setulosum. Herba exsiccata lutescit. — In pascuis uliginosis prope *Santo-Anjo* Brasiliæ australis, ad 23^m et 24^m lineam australem, a Clar. Aug. de Saint-Hilaire lecta.

5. TETRAMERIS ISANTHERA. †

T. herbacea erecta oligophylla submicrophylla oligantha; caulibus gracilibus simplicibus teretiusculis setoso-hirtellis; foliis breviter petiolatis late ovatis subacutis tenuiter serrulatis 5-nerviis, pagina utraque setulosis; floribus ad apices caulium ramulorumque supremorum cymosis, subglomeratis, purpureis?; staminibus vix inæqualibus, connectivo infra loculos breviter producto, recto.

Planta 3-4-decimetralis, caule caulibusve penna columbina gracilibus, ad basim sublignosis, superne omnino herbaceis. Folia ut plurimum $1\frac{1}{2}$ centim. longa, 1 lata, petiolo 3-4-millimetrali. Internodia foliis triplo quadruplo longiora. Ramuli in axillis foliorum orti breves pedunculiformes 1-3-flori, sæpe approximati, unde inflorescentia glomerata videtur. Calycis campanulati hispiduli dentes anguste triangulares, tubo subbreviares. Petala obovata, 5 millim. circiter longa. Antheræ subrectæ lineares, pro genere brevës, connectivo recto, ad insertionem filamentum parumper incrassato. — In Brasiliæ insula Sanctæ-Catharinæ; Gaudichaud.

6. TETRAMERIS SERRULATA. †

T. suffrutescens erecta parum ramosa, caule caulibusve 4-gonis hispidulis; foliis petiolatis lanceolatis acuminatis basi subacutis serrulatis 5-nerviis, pagina superiore glabellis, inferiore pilosulis; floribus ad apices ramulorum solitariis-ternis.

Planta metralis aut submetralis videtur. Folia 7-10 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ lata. Calyx oblongo-campanulatus villosulus, dentibus tubum subæquantibus, serrulatis, ciliatis. Petala 1-1 $\frac{1}{2}$ centim. longa, late obovata, retusa. Antheræ subulatae, connectivo, præsertim in 4 majoribus, longe producto et ad insertionem filamenti bituberculato. Species nulli affinis, dentibus calycinis serrulatis sat distincta. — In Brasiliæ provincia *Rio Grande do Sul*; Aug. de Saint-Hilaire.

B. GENUINÆ.

7. TETRAMERIS VIOLACEA. — *Microlicia violacea* Mart., *Herb.* — DC., *l. c.*? — Non *Microlicia violacea* Cham.

T. suffruticosa ramosa hirta-pubescens; foliis brevissime petiolatis subsessilibusve, late ovatis vel etiam suborbiculatis, obtusiusculis tenuiter serrulatis 5-nerviis, internodio ut plurimum brevioribus; ramulis supremis floriferis paniculatis; floribus axillaribus solitariis-ternis.

Folia 1 centim. vel paulo amplius longa, ferme tantumdem lata, petiolo vix millimetrati. Calycis dentes subulati, tubo breviores. Petala circiter 1 centim. longa, oblongo-ovata, subacuta. Antheræ parum arcuatæ, connectivo infra loculos longiusculo, in insertionem filamenti bituberculato. Planta metralis videtur.

Species distinctissima, toto habitu *Urantheram variabilem* referens sed tetramera ideoque huic generi, cui characteribus omnibus convenit, adscribenda. Quamvis a clar. Martio ad *Microliciam violaceam* DC. relata fuerit, non bene quadrat cum descriptione, sed propter auctoritatem nominis, hanc pro specie Candollæana habuimus. — In Brasiliæ provincia *Minas geraes*; Martius, Claussen.

8. TETRAMERIS ROTUNDIFOLIA, †

T. fruticulosa ramosa hirta-puberula microphylla oligantha; ramis apice tantum foliosis, inferne denudatis; foliis petiolatis orbicularibus vix apiculatis subintegerrimis, utrinque breviter et adpresse piloso-hirtellis 3-5-nerviis; floribus ad apices ramorum axillaribus, solitariis, violaceis?

Folia 5-7 millim. longa et lata. Petioli 3-4-millimetrales. Calycis dentes angusti, lineares, tubum subæquantes. Petala obovata, apiculata. Antherarum connectivum in insertionem filamenti tumidum, subbituber-

culatum. Planta habitu *Comoliam denudatam* refert; videtur semimetralis. — In Brasilia septentrionali, Martius; prope Bahiam, Blanchet.

9. TETRAMERIS EXCORIATA. — *Marcetia excoriata* DC.? III, 123. — Non *M. excoriata* Mart. — An etiam *Microlicia violacea* ejusdem auctoris? — *Microlicia violacea* Cham., Linn., IX.

T. fruticulosa vel fruticosa ramosa microphylla; ramis subtetragonis ferrugineo-hirtellis, hornotinis subdense decussatimque foliosis, vetustioribus denudatis et sæpe excoriatis; foliis sessilibus ovatis subobtusis tenuissime serrulatis, utraque pagina pilosulis, 5-nerviis; floribus ad apices ramorum axillaribus solitariis, violaceis?

Planta fortasse semimetralis, *T. rotundifoliae* et *T. viscidulae* affinis sed facile distincta. A priore differt foliis ovatis nec rotundatis, a posteriore ramis brevibus nec virgatis. Folia ut plurimum 6-8 millim. longa, 5-6 lata. Calycis dentes oblongi, subacuti, tubum æquantes. Petala circiter sesquicentimetrum longa, ovato-elliptica, apiculata. Antheræ lineari-subulatæ, connectivo infra loculos longiusculo, ad insertionem filamenti vix conspicue bituberculato. — In Brasiliæ provincia *Minas geraes*; Gaudichaud, Sellow. Hanc habemus e musæo Berolinensi sub nomine *Microlicia violaceæ*, et e musæo Petropolensi sub nomine *Microlicia excoriatae*.

10. TETRAMERIS VISCIDULA. Tab. IV, fig. 2. — *Microlicia viscidula* Cham., Linn., IX, 387. — An *Marcetia decussata* DC.?

T. fruticosa vel suffruticosa microphylla dense foliosa; ramis subvirgatis obsolete 4-gonis ferrugineo-hirsutis; foliis sessilibus subsessilibusve late cordiformi-ovatis breviter acuminatis acutis serrulatis 5-nerviis pulverulento-hirtellis; floribus in ramis supremis axillaribus, breviter pedicellatis, ut plurimum solitariis, purpureo-violaceis?

Planta semimetralis videtur. Folia vix 1 centim. longa, tantumdem lata, internodiis longiora, decussata, rarius subimbricata. Calycis dentes subulati tubum longitudine æquantes aut paulo superantes, cum setulis seu denticulis 4 minimis vix conspicuis alternantes. Petala oblongo-obovata subacuta circiter centimetralia. Antheræ lineari-subulatæ arcuatæ, connectivo longiusculo ad insertionem filamenti bituberculato.

Stamina cæterum et stylus exserta. — In Brasiliæ provincia *Minas geraes*; Claussen, Sellow, Weddell.

11. TETRAMERIS STENODON †.

T. frutescens vel suffrutescens erecta dense foliosa; ramis? subvirgatis ferrugineo-hirtellis; foliis petiolatis late ovatis interdumque suborbicularibus obtusis argute denticulatis 5-nerviis, pagina utraque breviter et adpresse pilosulis; floribus longiuscule (pro genere) pedicellatis, in ramulis axillaribus brevibus dense foliosis submicrophyllis congestis, thyrsum elongatum mentientibus.

Utrum caulis an ramus sit specimen nostrum haud scimus et si ex specimine incompleto judicare licet, planta semimetralis est aut paulo elatior. Folia 1-2 centim longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo $\frac{1}{2}$ -1-centimetro. Flores in ramulis axillares solitarii, internodiorum abbreviatione congesti videntur, pedicello circiter centimetro. Calycis dentes angusti omnino lineares tubum æquantes aut paulo superantes. Petala obovata, apice rotundata, centimetralia. Antherarum connectiva longiuscule producta, ad insertionem filamentorum nodosa. — In provincia *Minas geraes* Brasiliæ; Vauthier.

12. TETRAMERIS SERTULARIA. — *Marcetia sertularia* DC., l. c., p. 125.

T. fruticulosa ramosissima microphylla ericoidea macrantha, tota corollis genitalibusque exceptis furfuraceo-glandulosa; floribus ad apices ramulorum terminalibus solitariis purpureo-violeis.

Fruticulus semimetralis, sæpe humilior, habitu ericoideo, ramis numerosissimis et floribus pro genere majusculis decorus. Caulis ad basim crassitiem digiti æquans aut superans, ut rami primarii sæpe tortuosus et excoriatus. Folia carnosula quasi leprosa sessilia ovata obtusa, marginibus reflexa, 2-3 millim. longa et paulo minus lata, subpatula, rarius subimbricata. Calycis pube glandulifera hirti dentes tubo breviores. Petala obovata, ferme sesquicentimetralia. Antheræ lineares, connectivo infra loculos longe producto (saltem 5 majorum) et ad insertionem filamentum bilobo. Filamenta stylusque glanduloso-pilosa. — In Brasiliæ provincia *Minas geraes* frequens; Claussen, Vauthier, Martius.

Species addendæ :

13. T. VILLOSA. — *Arthrostemma villosum* DC., *l. c.*, p. 137.
— *Rhexia villosa* Aublet, *Guyan.*, tab. 129, fig. 1.

14. T. AUBLETII. — *Arthrostemma Aubletii* DC., *ibid.* —
Rhexia latifolia Aubl., *l. c.*, tab. 129, fig. 2.

15. T. VERSICOLOR. — *Arthrostemma versicolor* DC., *ibid.* —
Rhexia versicolor Lindl., *Bot. Reg.*, tab. 106, et *Bot. Mag.*,
tab. 3678.

16. T. REPANDA. — *Chælogastra repanda* Mart., *Nov. gen.*, III,
tab. 246. Planta toto habitu ad *Lasiandras* simplicicaules perti-
nens, huc autem propter flores 4-meros artificialiter relata.

17. T.? URUGUAYENSIS. — *Arthrostemma uruguayense* Cham.,
Linn., IX, 453.

18. T. BRACHYANDRA. — *Arthrostemma brachyandrum* Cham.,
l. c., 454.

19. T.?? NITIDA. — *Arthrostemma nitida* Grahm., *New Edinbg.*
phil. journ., XIII, 186.

XLII. ACIOTIS.

ACIOTIS Don. *Mem. Soc. Wern.*, IV, p. 300. — DC., III, 452. — Endlich.,
Gen., n° 6225.

1. ACIOTIS DISCOLOR Don, *l. c.*, 301. — DC., *l. c.*

Genus nobis prorsus ignotum. Hujus hic esse locum proprium,
minime affirmabimus.

XLIII. CHÆTOGASTRA. Tab. 4.

CHÆTOGASTRÆ et ARTHROSTEMMATIS species DC. — RHEXIA Bonpl. et auct.
— Endlich. n° 6240.

Flores 4-meri et 5-meri. Calyx varie conflatus, dentibus per-
sistentibus tubo nunc longioribus nunc brevioribus. Petala obo-
vata aut obovato-cordata ciliata, interdum inæquilatera. Stamina

8-10 æqualia aut alternatim parum inæqualia glabra, antheris subulatis sæpius rectis raro sigmoideis 4-porosis, connectivo nunc infra loculos producto et tunc in insertione filamenti bilobo aut bicalcarato, nunc subnullo vel admodum deficiente. Ovarium sæpius basi adhærens, apice villosum, 4-5-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula calycinis dentibus coronata, 4-5-valvis. Semina cochleata rarius cochleato-ovoidea aut subreniformia.

Frutices et fruticuli, rarius arbores, ut plurimum monticolæ, in occidentali parte Americæ australis, potissimum vero in Peruvia crescentes, in Brasilia nec Guyana hucusque cogniti; habitu vario; foliis sæpius ovatis; floribus raro paniculatis ut plurimum terminalibus solitariis aut pluribus et sæpe nutantibus, purpureis, luteis aut albis.

Genus ob incertos characteres recognitu difficillimum et fere artificiale. Accedunt LASIANDRELLÆ ad Lasiandram cui, quodam respectu, adjungerentur nisi cæteræ Chætogastræ consanguinitatis jura reposcerent; a Lasiandris tamen diversæ sunt facie quæ Chætogastras plurimas in mentem revocat, dentibus calycinis persistentibus nec deciduis, florum colore, connectivo minus producto et filamentis glabris. DICENTRÆ et ADESMIÆ magis genuinæ sunt.

A. LASIANDRELLÆ.

Flos 5-merus. Antheræ subulatæ subsigmoideæ, connectivo infra loculos longiuscule producto et in insertione filamenti bitesticulato. Petala alba, flava aut flavo variegata (an semper?).

1. CHÆTOGASTRA BICOLOR †. Tab. IV, fig. 3.

C. fruticosa ramosa; foliis petiolatis oblongo-lanceolatis utrinque subacutis subintegerrimis, præter nervulos marginales 3-nerviis, pagina superiore strigoso-asperrimis, inferiore puberulis foveolatis; floribus ad apices ramulorum terminalibus trinis quinisque, rubro et flavo coloratis.

Folia 7-10 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolo circiter centimetrali. Calycis dentes tubo campanulato longiores subspathulati acuti. Petala late obovata nonnihil cordiformia ciliata et apiculata, $1\frac{1}{4}$ centim. longa

et lata. Stamina subæqualia. — In Bolivia prope *Chupe Yungas*; d'Orbigny.

2. CHÆTOGASTRA PANICULARIS †.

C. fruticosa; ramis teretibus hirtio-ferrugineis; foliis petiolatis ovatis ovato-oblatis acutis integerrimis 5-nerviis, pagina superiore strigilloso-scabris, inferiore villosa-velutinis, paniculis terminalibus multifloris; floribus flavis.

Frutex magnus. Folia (suprema tantum suppetebant) 4-6 centim longa, 2 lata, petiolo subcentimetræli. Calycis dentes tubo paululo breviores, acuti. Petala 1 $\frac{1}{4}$ centim. longa, obovata ciliata et seta terminata. Stamina ut in præcedente. — In Bolivia prope *Chulumani*: d'Orbigny.

3. CHÆTOGASTRA WEDDELIANA †.

C. fruticosa; ramis junioribus teretiusculis hirtio-ferrugineis interdumque nigrescentibus, vetustioribus epidermide soluta nudis; foliis petiolatis ovatis oblongo-ovatis subacutis subintegerrimis, præter nervulos marginales 5-nerviis, pagina superiore adpresse setuloso-scabrellis, inferiore mollius villosulis; paniculis terminalibus brevibus subcorymbiformibus; floribus albis aut in luteolum vergentibus.

Frutex circiter metralis. Folia 4-6 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata. Calycis dentes acutiusculi, tubum subæquantes, in flore aperto revoluti. Petala ferme centimetrum longa, obovata subinæquilatera ciliata. Stamina ut in præcedentibus speciebus. Calyx fructifer fere urceolatus. — In Bolivia ad radices montium provinciæ *Yungas*: Weddell.

4. CHÆTOGASTRA DEPAUPERATA †.

C. suffrutescens erecta subsimplex? micrantha; caule setoso-viloso; foliis breviter petiolatis elliptico-lanceolatis acutis subintegerrimis, utraque pagina villosis, 5-nerviis (nervis lateralibus basi coalitis); floribus paucis ad apicem caulis congestis, rubris?

Planta basi lignosa, 3 decim. alta. Folia 5-7 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolo $\frac{1}{2}$ -1 centim. longo. Calycis campanulati dentes subulati revoluti

tubum subæquantes. Petala obovato-elliptica ciliata, 6 millim. circiter longa. Stamina ut in præcedentibus. Floris color ignotus sed in specimine unico nostro petala rubescunt. — In Bolivia? d'Orbigny.

B. DICENTRÆ.

Flores 4-meri et 5-meri. Antheræ parum arcuatæ vel subrectæ, connectivo rarius breviter producto et bitesticulato, sæpius infra loculos abrupte bilobo aut bicalcarato; flores plerumque nutantes, violacei aut purpurei, rarius flavi.

a. *Species 4-meræ.*

5. CHÆTOGASTRA CAMPANULARIS. — *Arthrostemma campanulare* DC. — *Rhexia campanularis* Bonpl., *Rhex.*, tab. 14.

C. fruticosa ramosa tota villosa-rufescens; foliis petiolatis ovatis subacutis integerrimis utraque pagina sericeo-villosis 5-nerviis (nervis lateralibus basi coalitis); floribus ad apices ramulorum axillarium terminaliumque foliosorum ut plurimum solitariis, rarius ternis, violaceis.

Frutex circiter metralis aut paulo altior. Folia circiter 2 centim. vel paulo amplius longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ -lata, petiolo vix 5-millimetrali. Calycis dentes acuti, tubo longiores. Petala 1 $\frac{1}{4}$ centim. longa, lanceolato ovata acuta ciliata seta apicali reliquis majore terminata. Antherarum connectivum infra loculos longiusculum bitesticulatum. — In frigidis montium Peruviae, prope *Lôxa*; Bonpland.

6. CHÆTOGASTRA QUINQUENERVIS. — *Arthrostemma quinque-nerve* DC.

C. fruticosa; ramis junioribus setuloso-ferrugineis, vetustioribus denudatis; foliis petiolatis lanceolato-oblongis acutis integerrimis adjecto utroque nervulo marginali 5-nerviis, utraque pagina villosis; florum fasciculis nutantibus, in paniculas terminales dispositis.

Folia 6-8 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo 7-10 millim. longo. Calycis dentes lineares angusti ciliati tubo campanulato duplo longiores. Petala sesquicentimetrum longa, obovata acuta ciliata. Stamina æqualia, infra loculos breviter bicalcarata. — In Peruvia; Rivero.

7. CHÆTOGASTRA GOUDOTII †.

C. fruticosa; ramis setoso-strigillosis teretiusculis; foliis subparvis breviter petiolatis oblongo-ovatis acutis, prætermisissimis nervis marginalibus 3-nerviis, pagina superiore adpresse strigilloso-scabris, inferiore scabrellis; floribus ad apices ramorum axillaribus terminalibusque solitariis-ternis, cernuis, violaceis.

Folia 1 $\frac{1}{2}$ -2 centim. longa, 6-10 millim. lata, petiolo circiter semicentimetro. Calycis setosi dentes ovati acuti tubum campanulatum æquantur purpurascens. Petala carnea, 12 millim. longa, obovato-rotundata. Stamina subæqualia, infra loculos longiuscule calcarata. Semina subreniformia. — In Rep. Novo-Granatensi prope *Bogota*; Goudot.

8. CHÆTOGASTRA ROSMARINIFOLIA. — *Arthrostemma rosmarinifolium?* DC.

C. fruticosa ramosissima microphylla; ramis junioribus subtragonis, velustioribus teretibus excoarctatis; foliis breviter petiolatis ovato-oblongis linearive-ellipticis subobtusis marginibus sæpe revolutis subintegerrimis 3 nerviis, pagina superiore breviter adpresseque strigoso-asperis, inferiore setulosis; floribus ad apices ramulorum solitariis, rarius ternis, cernuis, violaceis; corolla cylindracea styloque longe exsertis.

Frutex circiter metralis. Folia 1 $\frac{1}{2}$ -2 centim. longa, 4-8 millim. lata, petiolo 3-4-millimetro. Calycis setulosi dentes acuti ciliati tubum æquantes. Petala 2 centim. longa, irregulariter obovata. Stamina æqualia, filamentis brevibus, connectivo infra loculos breviter biauriculato. Stylus longe exsertus filiformis. — In frigidis et montosis Peruviae, prope urbes *Lima* et *Cuzco*; Weddell, Cl. Gay.

9. CHÆTOGASTRA SANGUINOLENTA †.

C. fruticosa; ramis 4-gonis subglabris mox excoarctatis; foliis petiolatis lanceolatis utrinque acutis obsolete serrulatis subintegerrimisve 3 nerviis, pagina superiore inter nervos strigis aliquot brevibus exasperatis, cæterum glabris; floribus in cymas corymbiformes 7-15-floras demum nutantes ad apices ramorum digestis, intense violaceis.

Frutex 2-metralis. Folia 1 $\frac{1}{4}$ -3 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo

3-4-millimetralli. Calyx intense ruber, dentibus triangulari-acutis tubo subbrevioribus. Corolla subcylindracea exserta, sesquicentimetrum et quod excedit longa, petalis obovatis ciliolatis. Stamina æqualia, connectivo infra loculos bituberculato. Stylus longus gracilis. — In fruticetis montium Boliviae ad altitudinem 2500 metrorum, inter urbiculas *Tipoani* et *Apolobamba*; Weddell.

b. *Species 5-meræ.*

10. CHÆTOGASTRA LEPIDOTA DC. — *Rhexia lepidota* Bonpl., *Rhexiées*, tab. 15.

C. fruticosa vel potius arborea; ramis junioribus 4-gonis lepidotoscabris, vetustioribus sæpe excoriatis et tunc glabratis; foliis petiolatis oblongo-ovatis lanceolatisve acutis integerrimis, adjecto nervo utroque marginali 5-nerviis, pagina superiore lepidoto-strigosis et interdum asperrimis, inferiore scabris nonnumquamque foveolatis; floribus ad apices ramulorum in glomerulos paucifloros congestis involucriatis, calycibus bracteisque involucri dense lepidotis sæpius purpurascentibus.

Arbor mediocris staturæ scilicet 7-8 metra alta (ex clar. Goudot). Folia circiter 1 decim. longa vel paulo minora, 2-3 centim. lata, petiolo 1-1 $\frac{1}{2}$ -centimetralli. Calycis dentes obtusi tubo breviores. Petala latissime obovata, fere orbicularia, circiter sesquicentimetrum aut amplius longa et lata, subinæquilatera. Stamina subæqualia, antheris in rostrum attenuatis, connectivo infra loculos bicalcarato. Stylus crassus clavatus, stigmate truncato. — Planta huic generi vix conveniens. — In frigidis montium Peruviae, *Bonpland*; Columbiae, Hartweg; Reipubl. Novo-Granatensis, Goudot.

11. CHÆTOGASTRA MICRODON †.

C. fruticosa; ramis pulverulento-setosis subteretibus; foliis petiolatis lanceolatis acutis integerrimis 3-nerviis, utraque pagina villosa-setosis; floribus ad apices ramorum foliosorum solitariis-ternis subnutantibus violaceis; calycinis dentibus remotis brevissimis.

Folia 4-8 centim. longa, 1-2 lata, petiolo vix centimetralli. Calyx late campanulatus vel subhemisphericus setulosus, dentibus subulatis remo-

tis tubo fere quadruplo brevioribus. Petala late obovata carnosula sesquicentimetrum aut amplius longa. Stamina æqualia connectivo infra loculos bituberculato, filamentis brevibus. Stylus filiformis exsertus. — In fruticetis Boliviae prope *Carcuata-Fungas*; d'Orbigny.

12. CHÆTOGASTRA PENTLANDII †.

C. fruticosa ramosa submicrophylla; ramis junioribus subtetragonis scabris; foliis breviter petiolatis ovato-ellipticis obtusis integerrimis 3-nerviis reticulatis, pagina utraque sed superiore præsertim strigis aliquot brevibus conspersis; floribus ad apices ramulorum brevium axillarium terminalibus plerumque ternis; calycis dentibus brevibus remotis.

Folia 1 $\frac{1}{2}$ -2 rarius 3 centim. longa, 8-15 millim. lata, petiolo circiter semicentimetræli. Calyx campanulatus setuloso-scaber, dentibus subobtusis tubo quadruplo quintuplove brevioribus. Petala carnosula obcordata inæquilatera ciliolata, 2 centim. circiter longa et lata. Stamina stylusque ut in præcedente specie. — In Bolivia ad radices montis *Illimani*; Pentland.

13. CHÆTOGASTRA HERMANNIOIDES †. Tab. IV, fig. 4.

C. fruticosa; ramis junioribus 4-gonis mox teretibus; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acutis subintegerrimis, prætermisso nervulo utroque submarginali 3-nerviis, supra setoso-strigillosis, subtus puberulis; floribus ad apices ramulorum solitariis-ternis nutantibus purpureis, petalis fere in tubum conniventibus, stylo longe exserto.

Folia 4-6 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo vix centimetræli. Calycis setuloso-scabri dentes subulati acuti tubo ferme duplo breviores. Petala obovata inæquilatera, 2 centim. longa et fere tantumdem lata. Stamina ut in præcedente. Stylus filiformis corolla duplo longior. — In nemoribus humidis prov. *Cordillera*; Reip. Boliviensis, Weddell.

14. CHÆTOGASTRA CERNUA DC., l. c.

C. fruticosa, ad apices ramorum foliosa, inferne denudata; ramis supremis 4-gonis; foliis petiolatis ovatis ovatove-oblongis subacutis subintegerrimis margine revolutis 3-nerviis, pagina superiore fere glaberrimis, inferiore in nervis marginibusque

pilosis; floribus ad apices ramulorum ternis-quinis rarius solitariis violaceis nutantibus; calycinis dentibus lineari-subulatis tubo plus quam duplo longioribus.

Folia 1-3 centim. longa, $\frac{1}{2}$ -1 lata, petiolo 2-5-millimetrati. Calyx purpureus aut violaceus, dentibus setuloso-ciliatis mollibus, tubo campanulato subquinquecostato. Petala $2\frac{1}{3}$ centim. longa, obovata carnosula in tubum conniventia. Stamina æqualia, connectivo infra loculos breviter bicalcarato, filamentis brevibus. Stylus longe exsertus. — In frigidis montium Peruviae prope *Popayan*, Bonpland; et Columbiæ, Hartweg.

15. CHÆTOGASTRA LUTESCENS. — *Rhexia lutescens*? Ruiz et Pav., *Flor. per.*, tab. 319. — Num etiam *Arthrostemma lutescens* DC.?

C. fruticosa ramosissima microphylla; foliis petiolatis ovato-ellipticis obtusis integerrimis 3-nerviis, utraque pagina sed superiore præsertim adpresse breviterque strigosis, inter strigas vernicosis; floribus ad apices ramulorum plerumque solitariis cernuis; calycinis dentibus acutis tubum æquantibus.

Folia ut plurimum centimetralia, 5-8 millim. lata, petiolo 3 millim. aut paulo amplius longo. Petala sesquicentimetrum longa, ovata acutiuscula ciliata. Stamina æqualia, connectivo bilobo. Stylus haud visus. Planta exsiccata nonihil lutescit. Occurrunt flores 4-meri. — In Peruvia; Dombey.

16. CHÆTOGASTRA STRICTA DC., l. c. Tab. IV, fig. 5.

C. fruticosa microphylla; ramis supremis foliosis setoso-strigillosis rufescentibus; foliis strictis breviter petiolatis oblongo-ovatis subacutis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore strigillosis, inferiore setulosis; floribus ad apices ramulorum solitariis-ternis nutantibus; calycibus setoso-villosis, dentibus late ovatis tubo sublongioribus.

Folia 1-1 $\frac{1}{2}$ -centim. longa, 4-6 millim. lata, petiolo 1-3-millimetrati quandoque subnullo. Petala obcordata subinæquilatera ciliolata 1-1 $\frac{1}{2}$ -centim. longa, in tubum conniventia, stylo exserto. Stamina æqualia, connectivo infra loculos longiuscule bicalcarato. — In frigidis montium Peruviae et Reipubl. Novo-Granatensis, peculiariter in monte *Purase* prope Loxam; Bonpland.

C. ADESMIÆ.

Flores 5-meri et 4-meri. Antheræ rectæ aut parum arcuatæ, connectivo infra loculos nullo vel vix perspicuo, nunquam tuberculato nec calcarato. Petala violacea aut purpurea (an semper?).

a. *Species 5-meræ.*

17. CHÆTOGASTRA CANESCENS DC., l. c. — *Rhexia canescens*, Bonpl., tab. 6, non tab. 18.

C. fruticosa; ramis junioribus villosio-rufescentibus; foliis breviter petiolatis ovatis sæpius obtusis rarius acutis integerrimis 5 nerviis, pagina utraque sericeo-villosis, superiore rufescentibus, inferiore sæpius canescentibus canescentive-tomentosis; floribus ad apices ramulorum solitariis-ternis interdumque pluribus, cernuis; calycis villosuli dentibus tubum subæquantibus.

Folia maxime variant; exstant specimina quædam quorum folia 2 $\frac{1}{2}$ -3 centim. longa sunt et alia in quibus centimetro vix longiora, nunc late nunc anguste ovata. Petala sesquicentimetralia videntur (ex alabastro), inæquilatere obovata, ciliata. Stamina æqualia (saltem in alabastro). Planta polymorpha et facile cum sequentibus confundenda. — In frigidis montis *Purase* prope *Lōxam*; Bonpland.

18. CHÆTOGASTRA SULPHUREA †.

C. fruticosa; ramis supremis pube pulverulenta obtectis; foliis petiolatis ovatis ovato-ellipticis subobtusis subintegerrimis integerrimisve 3-nerviis, pagina superiore breviter strigosis, inferiore foveolata puberulis; floribus ad apices ramulorum sæpius ternis aut pluribus nutantibus luteolis; calycis dentibus obtusis tubo brevioribus.

Folia 1-2 centim. longa, 5-8 millim. lata, petiolo 3-5-millimetrali. Petala sesquicentimetrum? longa et lata, fere rotundata (saltem in alabastro). Stamina subæqualia. Flos apertus haud suppetebat. — In *Peruvia* prope *Quito*; Jameson. Planta a clar. Hooker communicata.

19. CHÆTOGASTRA ROSTRATA †.

C. fruticosa; ramis junioribus dense molliterque hirsutis ru-

fescentibus; foliis breviter petiolatis ovatis obtusis subobtusisve integerrimis 3-nerviis, pagina superiore inter nervos adpresse strigillosis, inferiore villosa-canescens; floribus ad apices ramulorum ternis quinis aut pluribus nutantibus, petalis purpureis fere in tubum conniventibus; stylo non aut parum exserto.

Folia ut plurimum sesquicentimetrum rarius 2 centim. longa, 1 vel paulo amplius lata, petiolo 3-4-millimetrati. Calycis setulosi dentes subacuti tubum campanulatum æquantes. Petala obovato-rotundata circiter sesquicentimetralia. Stamina æqualia, antheris in rostrum tubulatum attenuatis. Species non confundenda cum *C. Rhynchanthera* Benth. quæ 4-mera est. — In Peruvia; Dombey.

20. CHÆTOGASTRA MICROPHYLLA †.

C. fruticosa ramosissima microphylla; ramis supremis hirsuto-rufescentibus; foliis petiolatis oblongo-ellipticis obtusis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore adpresse setulosis inferiore villosulis; floribus ad apices ramulorum trinis vel pluribus, rarius binis aut solitariis, nutantibus.

Folia vix centimetrum longa, 2-4 millim. lata, petiolo 2-millimetrati. Calycis setulosi dentes subacuti tubum campanulatum æquantes. Petala perfecta haud visa. Stamina æqualia antheris apice subulatis, connectivo infra loculos nullo. Analysis ex alabastro juniore ideoque incompleta et incerta. — In Peruvia aut Rep. Novo-Granatensi? Bonpland.

21. CHÆTOGASTRA CONFERTA DC., *l. c.* — *Rhexia conferta* Bonpl., *Rhex.*, tab. 20.

C. fruticosa ramosa microphylla; foliis petiolatis ovatis ovato-ellipticis obtusis margine revolutis 3-nerviis, pagina utraque superiore autem potissimum setulosis; floribus ad apices ramulorum solitariis bractea sextuplici involucri cernuis.

Folia 4-8 millim. longa, 2-3 lata, petiolo 1-2-millimetrati. Involucri bractearum late ovatarum vel subrotundatarum sericeo-villosularum foliis proprie dictis majores. Calycis villosi dentes ovati acuti tubum æquantes. Petala (in alabastro tantum visa) obovata, apice setosa, ciliolata. Stamina æqualia? antheris subulatis, connectivo infra loculos non admodum nullo sed vix

perspicuo nec tuberculato. Species habitu *C. microphyllæ* conveniens sed floribus solitariis et involueratis valde diversa. — In frigidis Peruviae prope Loxam; Bonpland.

22. CHÆTOGASTRA BONPLANDIANA †. Tab. IV, fig. 6.

C. fruticosa ramosa; ramis supremis pulverulento-hirtellis; foliis breviter petiolatis ovatis obtusis integerrimis 3-nerviis, pagina superiore adpresse setulosis inferiore tomentellis; floribus ad apices ramulorum solitariis-ternis.

Folia 1 $\frac{1}{2}$, rarius 2 vel 2 $\frac{1}{2}$ centim. longa, 1 vel paulo amplius lata, petiolo 2-3-millimetrali. Calycis dentes ovati subobtusiusculi tubum campanulatum æquantes. Petala fortasse sesquicentimetrum longa et fere tantumdem lata, obovata ciliolata purpurea? Stamina æqualia; antheris subulatis non autem vere rostratis; connectivo infra loculos nullo. — Analysis ex alabastro et idecirco incompleta. — In Peruvia aut Repub. Novo-Granatensi; Bonpland.

b. Species 4-mera. An Chætogastræ vere species?

23. CHÆTOGASTRA NIGRITELLA †. Tab. IV, fig. 7.

C. fruticulosa ramosissima submicrophylla glaberrima; ramis junioribus subtetragonis, vetustioribus excoriatis; foliis petiolatis elliptico-lanceolatis subobtusiusculis tenuissime serrulatis, parum conspicue 3-nerviis (nervo laterali utroque subevanido); floribus ad apices ramulorum terminalibus fere corymbosis erectis.

Folia 1 $\frac{1}{2}$ -2 centim. longa 5-10 millim. lata, petiolo 2-4-millimetrali. Calycis dentes acuti ciliolati tubum campanulatum æquantes. Petala obovata subobtusiuscula, 1 centim. circiter longa. Stamina subæqualia, antheris parum recurvis, connectivo infra loculos fere nullo et vix perspicuo. Ovarium omnino liberum 4-lobum. Stylus filiformis. Planta exsiccata tota nigrescit.

Species a Chætogastris habitu discrepans et ad Fritschias tendens quamvis sit robustior et erectior, folia majora habeat et antherarum connectivum minus producatum. — In Peruviae montibus dictis *Sara-guru*; Bonpland.

Species addenda :

24. *C. RHYNCHANThERA* Benth., *Plant. Hartw.*, p. 180. —
Walp., *Repert.*, V, 700.

Species excludendæ :

- C. speciosa* DC. — SCHWERINIA SPECIOSA.
C. reticulata DC. — PURPURELLA RETICULATA.
C. lanceolata DC. — MICRANTHELLA LANCEOLATA.
C. longifolia DC. — MICRANTHELLA LONGIFOLIA.
C. havanensis DC. — MICRANTHELLA HAVANENSIS.
C. hispida DC. — MICRANTHELLA HISPIDA.
C. hypericoides DC. — DESMOSCELIS VILLOSA.
C. lychnitoides DC. — ?DESMOSCELIS.
C. stachyoides DC. — ?DESMOSCELIS.
C. ciliaris DC. — MICRANTHELLA CILIARIS.
C. tortuosa DC. — OREOCOSMUS TORTUOSUS.
C. divaricata DC. — PTEROGASTRA DIVARICATA.
C. gracilis DC. — LASIANDRA GRACILIS.
C. fraterna DC. — LASIANDRA GRACILIS.
C. hieracioides DC. — LASIANDRA HIERACIOIDES.
C. strigillosa DC. — LASIANDRA STRIGILLOSA.
C. clinopodifolia DC. — MICRANTHELLA CLINOPODIFOLIA.
C. mollis DC. — MICRANTHELLA CANDOLLEI.
C. sarmentosa DC. — LASIANDRA SARMENTOSA.
C. muricata DC. — PURPURELLA MURICATA.
C. strigosa DC. — HEPHESTIONIA STRIGOSA.
C. cardinalis DC. — LASIANDRA CARDINALIS.
C. cataphracta Chamisso. — ARTHROSTEMMA CATAPHRACTUM.
C. alpestris Mart., *Nov. gen.*, III. — ARTHROSTEMMA ALPESTRE.
C. Naudiniana Decaisne, *Revue horticole*, 1848. — OREOCOS-
MUS NAUDINIANUS.

Species nobis ignotæ sed ex descriptionibus incompletis ut videtur ad alia genera removendæ:

- C. Lhotzkyana* Steudel, *Flora*, XXVII, II, 720. — Walp., V, 701. — LASIANDRA?
C. Schiedeana Schlecht. et Cham., *Linn.*, V, 565. — Walp., II, 430. — OREOCOSMUS?
C. rufipilis Schlecht., *Linn.*, XIII, 430. — Walp., *l. c.* — OREOCOSMUS.
C. ferruginea Hook. et Arnlt. — Walp., *l. c.* — OREOCOSMUS?
C. sherardioides DC. — LASIANDRA? . . . MICRANTHELLA? . . .
C. echinata DC. — PURPURELLA?
C. debilis Cham., *Linn.*, IX, 449.
C. callichæta Benth. et Hook., *Journ. of bot.*, II, 291. — TETRAMERIS?
C. lasiophylla Benth., *l. c.*

XLIV. CASTRATELLA. Tab. IV, fig. 8.

ARTHROSTEMMATIS spec. DC. — RHEXIA Bonpl., *Rhexiées*.

Flos 4-merus. Calyx campanulatus, dentibus tubum subæquantibus. Petala obovato-orbiculata seta apicali terminata. Stamina 8 æqualia, antheris oblongo-obovatis 4-porosis inferne in connectivum breve vix conspicuum attenuatis. Ovarium liberum aut subliberum 4-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi vel subcapitellato. Capsula 4-valvis. Semina cochleata?

Herba Novo-Granatensis monticola, tota hirsuto-villosissima; radice sublignosa, caule scapiformi, foliis fere omnibus radicalibus subradicalibusve petiolatis ovato-lanceolatis subintegerrimis 5-7-nerviis; floribus ad apicem caulis subcongestis bracteolatis. — Planta habitu Lasiandram hieracioidem et L. nudicaulem refert.

CASTRATELLA PILOSELLOIDES. — *Arthrostemma piloselloides* DC. — *Rhexia piloselloides* Humb. et Bonpl., *l. c.*, tab. 5.

Caulis 2-4 decim. altus. fere nudus. simplicissimus. Folia 2-3 centim

longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata vel paulo amplius, petiolo circiter centimetro. Petala 7-8 millim. longa et lata, purpurea aut fortassis lutea? — In Andibus prope *Bogota* ad altitudinem 2000 metrorum; *Goudot, Bonpland*.

XLV. *CHÆTOLEPIS*. Tab. V, fig. 3.

CHÆTOLEPIS Miq., *Comm. phytog.*, II, 72. — *OSBECKIÆ* sectio DC. — *CHÆTOLEPIS* Endl., *Gen. Plant.*, n° 6223.

Flos 4-merus. Calycis dentes triangulari-acuti, tubum hemisphaericum subæquantes cum pilis aculeiformibus totidem alternantes. Petala obovata vel ovata, seta apicali terminata. Stamina 8 æqualia vel subæqualia, antheris ovato-oblongis aut subulatis 1-porosis, connectivo non manifeste producto. Ovarium liberum, apice setosum, 4-loculare. Stylus filiformis subrectus vel subsigmoideus, stigmate punctiformi. Capsula 4-valvis. Semina cochleata.

Fruticuli austro-americani, sæpius monticolæ, ramosi, submicrophylli, floribus flavis.

1. *CHÆTOLEPIS MICROPHYLLA* Miq. *l. c.* — *Osbeckia microphylla* DC., p. 140. — *Chætolepis* Endl., *l. c.*

C. erecta, a basi ramosa; foliis parvis petiolatis ovatis obtusis integris strigillosis 3-nerviis; floribus parvis, ad apices ramorum congestis, corymboso-paniculatis.

Fruticulus 3-4 decim. altus. Folia 4-6 millim. longa, 3-5 lata, nervis subtus prominentibus, petiolo circiter millimetro. Calycis tubus glaber, infra limbum setis coronatum, dentes mucronulati ciliati rigidi. Petala obovato-rotundata, 4 millim. longa et lata. Antheræ omnes oblongo-ovatae. — In montibus Reipublicæ Novo-Granatensis prope *Santa-Fe de Bogota*; *Goudot, Bonpland, Hartweg*.

2. *CHÆTOLEPIS ALPINA* †.

C. erecta ramosa; foliis petiolatis lanceolato-ovatis apice acutiusculis basi acutis, tenuissime crenulatis, parum conspicue 3-nerviis, sparse breviterque setulosis subglabris; floribus ad apices ramulorum paniculæ corymbosæ congestis subsessilibus.

Fruticulus 4-5 decim. altus. Folia 1-1 $\frac{1}{2}$ centim. longa, $\frac{1}{2}$ -1 lata, petiolis 3-5-millimetralibus. Calyx ut in præcedente specie. Petala ovata acuminata 4-6 millim. longa. Antheræ oblongæ obtusæ nonnihil recurvæ. — In montibus prov. *Caracas* Reipub. Venezuelensis, vulgo dictis *Sierra-Nevada*, Funk; et in prov. *Pamplona* Reip. Novo-Granatensis ad altitudinem 3000 ad 3200 metrorum, Linden.

3. CHÆTOLEPIS ANISANDRA †.

C. fruticulosa ramosa decumbens?; ramis furfuraceo-hirtellis; foliis petiolatis latissime ovatis subacutis infra apicem vix conspicue serrulatis 3-nerviis sparse pilosis; floribus ad apices ramulorum paucis? solitariis?

Ex specimine incompletissimo planta videtur decumbens. Folia circiter 1 centim. longa et lata, petiolo semicentimetrali. Calyx ut in præcedentibus sed pilosus. Petala obovata, acuta, fere 1 centim. longa. Stamina parum inæqualia, antheris subulatis. — In Guyana anglica, prope *Roraima*; Schomburgk.

XLVI. SPENNERA. Tab. V.

SPENNERÆ spec. DC., *Prod.*, III. — SPENNERA Mart. et auctorum. — Endlich.
Gen. plant., n° 6495.

Flos 4-merus. Calycis subglobosi dentes brevissimi. Petala ovata aut lanceolata, acuta, raro obovata. Stamina 8 æqualia vel parum inæqualia; antheris orbicularibus, ovatis ellipticove-oblongis, 4-porosis; connectivo infra loculos producto aut non producto et cum filamento simpliciter articulado. Ovarium globosum, liberum, rarissime ad medium usque adhærens, glabrum, 2-loculare. Stylus filiformis, plus minus sigmoideus aut rectus, stigmatibus punctiformi. Capsula 2-valvis aut irregulariter lacera. Semina cochleata.

Herbæ, rarius suffrutices austro-americani et antillani, plerumque paludosi vel in locis umbrosis humidis crescentes; foliis ut plurimum ovatis; floribus sessilibus subsessilibusve parvis paniculatis indecoris albis aut roseis.

Genus, exclusis speciebus Candollæanis decandris necnon

S. aquatica (*Nepsera* Ndn.), omnino naturale. Omnibus speciebus fere idem est habitus ideoque distinctu difficiles sunt.

A. Antheræ orbiculares aut ovatae, breves; connectivo infra loculos nullo vel subnullo.

1. SPENNERA SPHÆRANTHERA †. Tab. V, fig. 2.

S. herbacea annua; caulibus ascendentibus; foliis petiolatis lanceolatis utrinque acutis integerrimis 3-nerviis sparse pilosis; panícula parva terminali subcorymbosa.

Planta 1-2-decimetralis. Folia 2-4 centim. longa, 1 vel paulo minus lata, petiolo 3-4-millimetrati. Petala 2-3 millim. longa, obovata, retusa. Antheræ suborbiculares poro lato apertæ, connectivo infra loculos nullo. — In uliginosis Peruviae prope *Cuzco*; Claude Gay.

2. SPENNERA DICHOTOMA Benth. in Hook. *Journ. of. bot.*, II, p. 295.

S. herbacea annua humilis erecta ramosa; ramis debilibus 4-marginatis et fere 4-alatis ciliatis; foliis late ovatis subacutis subobtusisque, basi angustata in petiolum confluentibus, subtiliter crenulato-serrulatis et fere integerrimis 3-5-nerviis mollibus subpellucidisque glabriusculis; ramulis supremis floriferis in panículas breves quasi aggregatis.

Planta 1-2-decimetralis si ex duobus speciminibus judicandum est. Rami fortassis etiam bialati, sæpe decumbentes, internodiis elongatis. Folia 2-3 cent. longa, 1-2 lata, petiolis marginatis, 1-1 $\frac{1}{2}$ centim. longis interdumque multo brevioribus. Flores in ramulis supremis gracilibus ex axillis foliorum bracteiformium orti subsessiles. Petala nobis ignota sed antheræ fere orbiculares, connectivo infra loculos nullo. — In uliginosis Guyanae anglicae; Schomburgk, *Cat.* n° 513 et 322.

Var. β *lanceolata*, varietati α similis sed foliis oblongo-ovatis lanceolatisque, basi praesertim acutis et in petiolum attenuatis. Intermedia videtur inter *S. dichotomam* et *S. anomalam* Miq.

In uliginosis Guyanae batavicae prope *Oude Reiding*; Kegel, *Cat.*, n° 387.

3. SPENNERA ACUMINIFOLIA DC., *l. c.*, p. 116.

S. herbacea annua erecta ramosa; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acutis serrulatis subglabris 3-nerviis; paniculis parvis subcorymbosis alaribus et ad apices ramorum axillaribus.

Planta circiter (ex unico specimine) 2-decimetralis. Folia 3-5 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ lata, petiolo non omnino centimetro. Petala ovata acuta. Antheræ breves ovato-quadratae quasi retusæ, connectivo infra loculos vix perspicuo aut potius nullo. Proxima videtur præcedenti. — In locis humidis uliginosisque Brasiliæ æquatorialis; Martius.

4. SPENNERA PALUDOSA DC., *l. c.*, 115.

S. herbacea annua? erecta ramosa; caule inferne radicante; ramis hirtellis subalatis; foliis petiolatis late ovatis subacutis ciliato-serrulatis 5-nerviis; paniculis confertis brevibus subcorymbosis.

Planta 2-3-decimetralis. Folia circiter 4-5 centim. longa, $2-2\frac{1}{2}$ lata, petiolo subcentimetro vel paulo brevior. Petala ovata obtusa, 2 millim. vix longa. Stamina æqualia, antheris ovatis brevibus subinflatis, connectivo infra loculos non omnino nullo. Variat foliis et antheris paulo longioribus. — In paludosis Brasiliæ australis, prope *Rio de Janeiro*; Guillemin, Martius.

5. SPENNERA FERRUGINEA †.

S. herbacea inferne suffrutescens? erecta ramosa; ramis subalatis hirtis ferrugineis; foliis petiolatis ovato-oblongis subacuminatis pilosulis ciliato-serrulatis 5-nerviis; paniculis terminalibus parvis.

Planta (ex specimine incompleto) videtur 3-4-decimetralis. Folia 3-5 centim. longa, 2 lata. Calycis dentes cum setis brevibus 4 alternantes. Petala lanceolata acuta. Antheræ æquales ovatae breves, connectivo infra loculos manifesto sed brevissimo. An affinis *S. brachybotrice* DC.?

B. Antheræ ovatae, oblongo-ovatae vel sublineares et cylindricæ, connectivo infra loculos plus minus productæ.

6. S. ROSTELLATA †.

S. herbacea inferne suffrutescens? erecta ramosa; ramis alato-

tetragonis hirtellis; foliis petiolatis ovatis acuminatis acutis tenuiter ciliato-serrulatis 5-nerviis pilosulis; panicula alari magna, ramis divaricatis.

Planta (ex specimine incompleto) videtur 4-5-decimetralis. Folia 5-7 centim. longa, 2-3 lata, petiolo centimetrali. Petala ovata acuta ciliolata, alba. Stamina æqualia, antheris ovatis brevibus rostro brevissimo vix perspicuo 1-poroso terminatis, connectivo dimidiam antheram æquante. — In uliginosis prope *Teapa* Reip. Mexicanæ; Linden.

7. SPENNERA ULIGINOSA. — *Melastoma uliginosa*, Bonpl. *Inéd.*

S. inferne suffrutescens erecta ramosa; caule ramisque tetragonis subglabratiss; foliis petiolatis ovatis acutis ciliato-serrulatis, supra sparse pilosulis, subtus glabris glabratiss; paniculis terminalibus majusculis, ramis divaricatis.

Planta circiter 2-3-decimetralis. Folia 2-4 centim. longa, 1- $\frac{1}{2}$ rarius 2 lata, petiolo semicentimetrali vel paulo longiore. Petala ovato-lanceolata acuminata acuta, 4 millim. longa. Stamina subæqualia oblongo-ovata, quasi subrostellata, connectivo dimidiam antheram subæquante. — In uliginosis secus ripas Orinoci; Bonpland.

8. SPENNERA CIRCÆOIDES DC., *l. c.*, 416.

S. inferne suffrutescens erecta; caule ramisque tetragonis alatis glabrescentibus; foliis petiolatis oblongo-ovatis acuminatis acutis ciliato-serrulatis cæterum glabris 3-nerviis mollibus; paniculis terminalibus.

Planta circiter semimetralis. Folia 5-8 centim. longa, 2-3 lata, petiolo uni-sesquicentimetrali. Petala oblongo-ovata acuta, 5 millim. longa. Stamina subæqualia; antheris elliptico-obovatis, gradatim in connectivum loculos ipsos subæquans attenuatis. — Secus ripas fluminis Amazonum prope *Ega*. Pœppig; necnon in Guyana anglica, Schomburgk, *Cat.* n° 104.

9. SPENNERA RUBRICAULIS Mart., *Nov. gen.*, III, p. 413, tab. 255. — DC., *l. c.*, p. 415, cujus descriptio pessima.

S. erecta, basi frutescens, superne herbacea succosa, pauciramosa macrophylla; ramis acute 4-gonis et breviter 4-pteris, pilis

glanduliferis paucis conspersis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acuminatis, basi rotundatis aut subcordatis, argute serrulatis, 5-7-nerviis; panicula magna terminali sublaxa dichotome ramosa; floribus albis aut pallide roseis.

Planta annua?, a semimetro ad metrum alta, cæteris speciebus statūra et habitus majestate præstans. Folia 1-1 $\frac{1}{2}$ decimetrum et quod excedit longa, 3-5 centim. lata, sæpe purpurascentia, petiolo subalato, 3-centimetrici. Panicula ferme 1 $\frac{1}{2}$ decim. longa, parum conferta, ramulis 4-pteris, 8-15-floris. Calyx globosus nec alatus. Petala 4-5 millim. longa acuta alba, apice dilute rosea. Stamina æqualia vel subæqualia, antheris oblongo-ellipticis lilacinis, connectivo infra loculos producto et antheram ipsam subæquante, albo. Cætera ut in reliquis. — In Guyana gallica frequens; Leprieur, Leschenault. In horto parisiensi colitur et ex specimine vivo descripta est.

10. SPENNERA DYSOPHYLLA Benth. in Hook., *Journ. of bot.*, II, 296.

S. herbacea erecta vel ascendens parum ramosa; caule ramisque tetragono-alatis pubescenti-hirtellis; foliis petiolatis ovatis acutis basi rotundatis ciliato-serrulatis 5-nerviis puberulis; panicula parva terminali.

Planta videtur 2-3-decimetralis. Folia 3-4 centim. longa, 2 lata, petiolo centimetrici. Stamina subæqualia, antheris lineari-oblongis, connectivo infra loculos brevissimo, vix perspicuo. Videtur proxima *S. latifolia* Benth., *l. c.*, et *S. tetrapteræ* Miquel., *l. c.* — In Guyana anglica, Schomburgk; gallica, Bonpland.

11. SPENNERA POLYSTACHYA DC., *l. c.*, 116.

S. herbacea basi suffrutescens erecta ramosa, tota pubescens; ramis subalatis; foliis petiolatis cordiformi-ovatis acuminatis ciliato-serrulatis 7-nerviis; paniculis alaribus terminalibusque, ramis subsimplicibus secundifloris.

Planta 4-5-decimetralis. Folia 4-5 cent. longa, 2-3 lata, basi cordata, petiolo complanato 1-1 $\frac{1}{2}$ -centimetrici. Stamina subæqualia, antheris lineari-oblongis, connectivo infra loculos brevissimo vix perspicuo. Species distinctissima. — In umbrosis Brasiliæ septentrionalis; Bonpland.

12. SPENNERA KAPPLERIANA. — *S. viscida* Miq. in Steud. *Melast.* et in herbario. — Non *S. viscida* Benth.

S. herbacea? erecta ramosa tota puberula; foliis longiuscule petiolatis late ovatis acutis ciliato-serrulatis 5-nerviis; paniculis terminalibus laxis.

Planta circiter semimetralis. Folia 3-4 centim. longa, 2-3 lata, basi acutiuscula et minime cordata ut in *S. viscida* Benth., petiolo ferme 2 centim. longo. Petala vix 2 millim. longa, lanceolata acuta lilacina. Stamina æqualia, antheris lineari-oblongis, connectivo infra loculos brevissimo, vix perspicuo. Ovarium ultra medium adhærens. — In paludosis umbrosis Guyanæ batavicæ; Hostmann et Kappler.

13. SPENNERA VISCOSA. — *Melastoma viscosa* Bonpl., *inéd.*

S. suffruticosa ramosa; ramis hirtellis subalatis; foliis petiolatis ovatis acuminatis basi subcordatis ciliato-serrulatis puberulis 5-nerviis; paniculis longiusculis terminalibus.

Folia 4-5 centim. longa, 2 lata, petiolo uni-sesquicentimetrali. Petala angusta lanceolata acuta rosea. Stamina subæqualia, antheris lineari-oblongis, connectivo loculis ipsis triplo quadruplo brevioribus. Planta *S. circæifoliæ* habitu proxima sed differt foliis magis ovatis et connectivo breviusculo. — In America æquatoriali prope *Maypures*; Bonpland.

14. SPENNERA CIRCEIFOLIA DC., *l. c.*, p. 116.

S. suffrutescens erecta ramosa; caule ramisque fuscescentibus hirtellis; foliis mollibus petiolatis oblongo-ovatis acutissimis, tenuissime serrulato-ciliatis cæterum glabris, basi subcordatis, 5-nerviis; paniculis terminalibus.

Planta circiter semimetralis. Folia 6-10 cent. longa, 2-4 lata, petiolo 1-2-centimetrali. Stamina parum inæqualia; majorum antheræ lineari-oblongæ, minorum magis ovatæ, omnium connectivo loculos subæquante. — In Brasilia et Guyana; Bonpland, Schomburgk.

15. SPENNERA SILENIFLORA DC., *l. c.*

S. suffrutescens? erecta ramosa fere omnino glabra; ramis subalatis; foliis oblongo-ovatis acuminatis basi rotundatis vel parum cordatis tenuissime ciliato-serrulatis 5-nerviis; pani-

culis alaribus terminalibusque majusculis; calycibus inflatis dipteris.

Folia 7-10 centim. longa, 3 lata, petiolis marginatis circiter 2-centimetralibus. Stamina subæqualia, antheris lineari-oblongis, connectivo loculis ferme duplo brevioribus. Species facile distinguenda calycibus pelucidis et alatis. — In Brasilia; Bonpland?

16. SPENNERA ACUTIFLORA Mart., *l. c.* — Walp., *Repert.*, II, 124.

S. suffruticosa ramosa erecta; foliis longe petiolatis ovato-acuminatis, basi subrotundatis nec cordatis, interdum acutiusculis, tenuissime serrulatis breviter puberulis 5-nerviis; paniculis terminalibus magnis divaricatis ramosis; floribus minutis, in alabastro acutis.

Folia 6-8 centim. longa, 3 lata, petiolo circiter 3-centimetrali. Petala lanceolata, acuta. Stamina inæqualia; majorum antheræ oblongo-ovatae, connectivo loculis duplo brevioribus; minorum ovatae, connectivo loculis subæquali. Species distinctissima. — In Brasilia; Martius.

17. SPENNERA MARTINICENSIS. †

S. suffrutescens?; caule ramisque 4-pteris glabrescentibus; foliis petiolatis ovatis apice et interdum basi acutis tenuissime serrulato-ciliatis subquinquenerviis, supra sparse breviterque pilosulis, subtus ferme omnino glabris; paniculis alaribus terminalibusque, majusculis.

Folia 4-5 centim. longa, 3 lata, petiolo circiter centimetrali. Stamina æqualia, antheris oblongo-ellipticis, connectivo loculos ferme æquante. — In insula Martinica; Plée.

18. SPENNERA INDECORA DC., *l. c.*

S. suffrutescens tota hirsuta ramosa; ramis fuscescentibus, junioribus hirsuto-ferrugineis; foliis petiolatis ovatis breviter acuminatis ciliato-serrulatis basi rotundatis vel subcordatis 5-nerviis; paniculis alaribus terminalibusque.

Folia 3-4 centim. longa, 2 lata. Stamina parum inæqualia, antheris oblongo-ellipticis, connectivo loculis vix brevioribus. Descriptio ex speci-

mine valde incompleto; species cæterum pluribus toto habitu affinis ideoque non facile dignoscenda. — In Brasilia; Bonpland?

19. SPENNERA PANICULARIS. † Fig. 1.

S. suffrutescens hirtio-furfuracea; caule ramisque 4-pteris decumbentibus mox ascendentibus; foliis petiolatis ovatis subacuminatis, basi rotundatis interdumque nonnihil cordatis, vix conspicue serrulato-ciliatis, 5-nerviis; paniculis alaribus terminalibusque, magnis.

Folia 3-5 centim. longa, 2-3 lata, petiolo centimetro. Flores interdum 5-meri. Petala ovata acuminata. Stamina subæqualia; antheris elliptico-oblongis, connectivo gracili arcuato loculis paulo minore. Paniculæ ferme 2-decimetrales. Species distinctissima. — In Peruvia prope Limam; Claude Gay.

C. Cui sectioni species referenda haud compertum.

20. SPENNERA ANOMALA? Miq., *l. c.* — Walp., *l. c.*, V, 689.

S. herbacea subglabra; foliis lanceolatis utrinque acutissimis et in petiolum brevem attenuatis 3-nerviis subintegerrimis; paniculæ ramis marginatis paucis dichotomis subsecundifloris.

Specimen omnino mancum in herb. Musæi parisiensis cum dubio ad *S. anomalam* Miq. retulimus. Partes floris non vidimus et cui sectionum præcedentium planta referenda sit nescimus, sed speciem a *S. dichotoma* non differre suspicamur. — In Guyana batavica prope *Surinam*; Hostmann.

Species addendæ, pleræque autem incertissimæ et fortassis jam sub aliis nominibus descriptæ :

21. *S. ANNUA* DC., *l. c.*, p. 115.

22. *S. BRACHYBOTRYA* DC., *ibid.*

23. *S. LATIFOLIA* DC., *ibid.*

24. *S. FRAGILIS* DC., *ibid.*

25. *S. PELLUCIDA* DC., *ibid.*

26. *S. LONGIFOLIA* DC., *ibid.*

27. *S. LAXA* DC., p. 116.

28. *S. DICHOTOMA* Benth. in Hook., *Journ. of Bot.*, II, 295.

29. *S. VISCIDA* Benth., *l. c.*

30. *S. TETRAPTERA* Miquel, *Comm. phytogr.*, II, 76, t. 10.
 31. *S. HYDROPHILA* Miquel, *l. c.*, II, 75.
 32. *S. SIEBERI* Steudel, *Flora*, XXVII, 720.
 33. *S. CAULIALATA*. — *Arthrostemma caulialatum* Ruiz et Pav., *Flor. per. ined.*, tab. 327.

Species exclusæ :

- S. aquatica* DC. — *NEPSERA AQUATICA*.
S. pendulifolia DC. — *NEPSERA PENDULIFOLIA* ?
S. glandulosa DC. — *NEPSERA GLANDULOSA* ?
S. chaetodon DC. — *CLIDEMIA CHÆTODON*.

Species delenda :

S. grandifolia Miquel, *Linnaea*, XVIII, 273 quæ eadem est ac *S. rubricaulis* Mart.

Multæ aliæ species olim absque dubio etiam delendæ.

XLVII. *GUYONIA*. Tab. XII.

Flos 5-merus. Calycis dentes acuti, tubum campanulatum æquantes. Petala ovato-lanceolata, acuta. Stamina 10, æqualia ; antheris late ovoideis et fere suborbicularibus, obtusis, apice poro vix perspicuo dehiscentibus ; connectivo infra loculos longiuscule producto, subrecto, nec a filamentum quod mere articulatum videtur distincto (an connectivum vere productum?). Ovarium apice liberum, reliqua parte adhærens, subglobosum, 5-loculare. Stylus subsigmoideus, stigmatem capitellato. Fructus (haud visus) absque dubio capsularis. Ovula subcochleata.

Herba senegambiensis, tenera, glabra ; caulibus prostratis et adscendentibus, radicanibus ; foliis parvis petiolatis late rhombo-ovatis subobtusis basi attenuatis serrulatis ; floribus paucis solitariis parvis roseis.

Clarissimo GUYON exercituum algeriensium protochirurgus et, quæ ad scientiam naturalem spectant, indagationum in Africa nostra strenuo fautori, nobis amicissimo, hoc genus africanum dicavimus.

1. GUYONIA TENELLA. †

Caules 3-4-decimetrales, debiles. Folia absque petiolo vix 1 centim. longa, ferme tantumdem lata. Petala circiter 4 millim. longa. — In terra humida ad rivulos Senegambiae in regione vulgo dicta *Fouta-Dhialon*, ubi rara est. Heudelot.

XLVIII. HAPLODESMIUM. Tab. V, fig. 4.

Flos 4-merus. Calyx late campanulatus, dentibus tubum subaequantibus. Petala oblongo-obovata obtusa. Stamina 8 aequalia, antheris oblongo-obovatis 4-porosis, connectivo infra loculos non producto vel saltem a filamentum non distincto. Ovarium liberum, apice setis coronatum, 4-loculare. Stylus filiformis, stigmatibus punctiformi. Capsula calycis dentibus persistentibus coronata, 4-valvis. Semina cochleato-ovoidea.

Frutex (an non potius arbuscula?) venezuelensis andinus, ramissimus microphyllus micranthus; foliis petiolatis ellipticis rigidis marginibus revolutis 3-nerviis strigilloso-exasperatis; floribus ad apices ramulorum axillaribus terminalibusque solitariis-ternis, purpureis?

1. HAPLODESMIUM LINDENIANUM. †

Rami vetustiores subcontorti, epidermide excoriata nudati. Folia 5-8 millim. longa, 2-4 lata, petiolo millimetrati. Petala 4-5 millim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ lata. — In Andibus circa *Truxillo* et *Mérida*, ad altitudinem 1300-4000 metrorum; Linden.

XLIX. HEERIA. Tab. V, fig. 5.

HEERIA Schlechtendal, *Linn.*, XIII, 432. — Endlich., *Gen.*, n° 6212.

Flos 4-merus. Calycis dentes triangulari-acuti tubum campanulatum subaequant. Petala obovata retusa subinaequilatera. Stamina 8 alternatim inaequalia, antheris ovato-oblongis subobtusis 4 porosis parum arcuatis; 4 majorum connectivo infra loculos longe producto, vix incurvo et ultra filamentum insertionem in appendices duas calcariformes rectas obtusas conniventes deorsum vergentes porrecto; 4 minorum connectivo minime producto

nec tuberculato. Ovarium liberum apice setis coronatum, 4-loculare. Stylus filiformis subsigmoideus, stigmatē punctiformi. Capsula 4-valvis. Semina cochleata. Folia trinervia.

Suffruticuli vel potius herbæ mexicanæ, monticolæ, divaricatis ramosæ, decumbentes aut erectæ; ramis gracilibus; foliis petiolatis late ovatis et subcordiformibus crenulatis 3-nerviis sparse setulosis fere glabris; floribus axillaribus solitariis longius breviusve pedunculatis, purpureis.

Genus *Heterocentro* characteribus floris fere simillimum sed habitu diversissimum.

1. *HEERIA PROCUMBENS*, †

Planta microphylla (ex unico specimine) circiter 2 $\frac{1}{2}$ –3-decimetrālis. Folia 6–8 millim. longa et lata subobtusā, petiolo ferme 4-millimetrāli. Pedunculi 3–4 centim. circiter longi. Calycis tubus hirtus. Petala centimetrālia.— In rupibus montium vulgo *Cordillera* ad altitudinem 1000–1200 metrorum; Galeotti.

Species addendæ :

2. *H. ELEGANS* Schlechtld., l. c., quæ a nostra foliis multo majoribus potissimum differt.

3. *H.?? CUPHEOIDES* Benth. in *Bot. of Beech. voy.* 93, tab. 33.
— Species ut videtur ad aliud genus removenda.

L. *HETERONOMA*. Tab. XIII, fig. 2.

HETERONOMA DC. Non Mart. — *RHEXIA* Bonpl — *HETERONOMATIS* spec., Endlich, n° 6201.

Flos 4-merus. Calycis dentes triangulari-acuti tubo oblongo multo breviores persistentes. Petala obovata apiculata caduca. Stamina 8 inæqualia heteromorpha; antheris linearibus falcatis uniporosis, 4 majorum connectivo infra loculos producto et in appendicem linearem ascendentem apice tridenticulatam aut bifurcam ultra filamentī insertionem antice porrecto, 4 minorum infra loculos brevi vel subnullo et aristis duabus adscendentibus

interdum basi coalitis terminato. Ovarium 4-loculare, ad medium usque vel amplius adhærens, apice liberum. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula calyce vestita, 4-valvis. Semina cochleata striata crassiuscula.

Herbæ interdum basi suffrutescentes, in variis locis Americæ australis et septentrionalis necnon in Antillis quibusdam indigenæ, ramosæ; foliis petiolatis ovatis acuminatis serrulatis, in eodem jugo sæpe nonnihil disparibus; floribus ad apices ramorum paucis cymosis vel subscorpioideis laxis, roseis aut purpureis. — Species habitu inter se fere simillimæ.

Genus naturale si Candollæanos characteres non autem Endlicherianos sumpseris. Nec opinamur genus *Pachyloma* cum *Heteronome* jungendum esse ut suasit celeberrimus Martius.

1. HETERONOMA CUBENSE. †

H. foliis subglabris 5-nerviis ciliato-serrulatis; floribus majusculis.

Specimen nostrum unicum valde mancum est sed flores completos retinet. Folium unum quod superest 4 centim. longum est et $1\frac{1}{2}$ latum, petiolo semicentimetrali. Calycis dentes triangulares acuti. Petala 2-centimetralia et fortasse majora, caduca. Stamina parum inæqualia; antheris linearibus falcatis oblique 1-porosis, loculis undulatis, majorum appendice fere spathulata tridenticulata dimidiam antheram æquante; minorum aristis dimidia anthera sublongioribus. — In insula *Cuba*; Morelet.

2. HETERONOMA GOUDOTIANUM. †

H. foliis glabellis aut sparse pilosulis longiuscule petiolatis mollioribus serrulatis, 5 rarius 7-nerviis; jugis distantibus; floribus cymosis paniculatim fere dispositis paucis laxissimis.

Folia suprema (cætera non suppetunt) 6-7 centim. longa, 3 lata, petiolo 2-centimetrali. Calycis dentes brevissimi acuti, intus membrana adnata basi quasi duplicati, reflexi. Petala haud visa nisi in alabastro, fortasse in flore aperto sesquicentimetrum longa. Stamina majorum connectivum longe productum, appendice tridenticulata antheram subæquante; minorum aristæ basi coalitæ demum divergentes, recurvæ; quasi hamum

duplicem formantes. Num *Rhexia glutinosa* Mutis? — In Repub. Novo-Granatensi prope *Ibague*; Goudot.

3. HETERONOMA DIVERSIFOLIUM DC., *l. c.*, 122. — *Rhexia diversifolia* Bonpl., *Rhex.*, t. 45.

H. ramis debilibus sparse pubentibus; foliis in eodem jugo inæqualibus (uno alterum duplo superante) ovatis acuminatis tenuiter serrulatis glabellis 5-nerviis; floribus in ramis paniculæ laxæ solitariis, nunc alaribus nunc lateralibus interdumque subscorpioideis, roseis aut purpureis.

Specimina nostra incompleta plantæ staturam cognoscere non sinunt. Folia 5-6 centim. longa, 2-3-lata, petiolo 2-centimetrali. Calycis dentes ut in præcedente specie. Petala sesquicentimetrum circiter longa. Stamina majorum connectivum loculorum longitudine, appendice apice 3-denticulata vel potius subtrifurca loculis brevior; minorum aristæ liberæ ex ipsa basi antheræ ortæ. Capsula matura calyce marcescente vestita, circiter centimetrum longa vel paulo amplius. — Pulchre quidem delineata est et colorata icon Bonplandii, sed staminum formam mentitur. — In Peruvia, Dombey; Republica Novo-Granatensi prope *Guyacan* provinciæ dictæ *Mariquita*; Linden.

4. HETERONOMA CAMPANULARE. — *Melastoma volubilis* Bonpl., *ined.*

Præcedenti simillimum eique ut videtur conjungendum; differt tamen calyce magis campanulato et quam ovarium duplo longiore, necnon appendice staminum majorum bifurca quamvis inter lobos divergentes appareat denticulus brevissimus, lobi intermediis rudimentum. — In Columbia prope urbem *Caracas*; Plée.

5. HETERONOMA VOLUBILE. †

H. diversifolio maxime affine eique fortassis etiam coadunandum, sed staminum majorum connectivum loculis ipsis longius est et appendix tantummodo bifurca. Calycis tubus oblongus fere cylindricus nec oblongo-campanulatus ut in *H. campanulari*. — Descriptio ex unico et incompletissimo specimine. — In Columbia prope *Mariquita*; Bonpland.

6. HETERONOMA GALEOTTIANUM. †

H. foliis supremis oblongo-ovatis acuminatis ciliato-serrulatis

3-5-nerviis pilosulis; floribus terminalibus cymosis paucis roseis.

Species distinctissima est saltem staminum fabrica. Folia suprema quæ tantum suppetunt 3-4 centim longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo vix centimetroali. Calyx oblongus cylindricus, dentibus triangulari-acutis. Petala 12 millim. circiter longa obovata apiculata caduca. Staminum majorum connectivum infra loculos vix productum, appendix anthera plus quam duplo brevior, apice divaricatim bifurca; minorum antheræ basi potius bicalcaratæ quam biaristatæ. — In montibus mexicanis prope *Vera-Cruz* secus rivulos, ad altitudinem 1000 metrorum; Galeotti.

Species addendæ :

7. *H. CILIATUM*. — *Arthrostemma ciliatum* Ruiz et Pav., *Flor. Per. ined.*, tab. 326. — Don, *Mem. Soc. Wern.*, IV, 199. — DC., *l. c.*, 138. — Species fortassis non distincta ab *H. diversifolio*.

8. *M.?? LATIFOLIUM*. — *Arthrostemma latifolium* Don, *l. c.*

Species excludenda :

H. pachyloma Mart., *Nov. Gen.*, 140, tab. 273. — *PACHYLOMA CORIACEUM* DC., *l. c.*

LI. *HETEROCENTRON*. Tab. XIII, fig. 1.

HETEROCENTRON Hook et Arnlt. *Bot. Beech. Voy.* — Endlich., *Gen. Plant.*, n° 6202.

Flos 4-merus. Calycis dentes triangulari-acuti, tubum campanulatum subæquantes. Petala obovata. Stamina 8, alternatim inæqualia, haud omnino conformia; antheris lineari-oblongis, 1-porosis, loculis undulatis; 4 majorum connectivo infra loculos longe producto et ultra filamentum insertionem in appendices duas rectas calcariformes conniventes antice porrecto; 4 minorum connectivum brevissime aut vix productum sed infra loculos bituberculatum. Ovarium costis 8 parum conspicuis basi adhærens, superne liberum, apice setis coronatum, 4-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Capsula 4-valvis. Semina cochleata, Folia subpenninervia,

Suffrutices fruticesve mexicani, monticolæ erecti ramosi, inter Melastomæas foliis multiplinerviis et fere omnino penninerviis memorabiles; floribus paniculatis albis aut roseis.

1. HETEROCENTRON UNDULATUM. †

H. suffruticosum?; ramis tetragonis sulcatis setulosis; foliis ovatis subobtusis in petiolum nonnihil decurrentibus integris 9-11-plinerviis, utraque pagina et marginibus setulosis: panícula parva terminali.

Folia circiter 3 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ -2 lata, petiolo uni-sesquicentimetrâli. Calycis dentes lati, tubum subæquantes, acuti. Petala late cuneato-obovata, 5 millim. longa et lata, undulata, albo-rosea. Staminum majorum antheræ obtusæ, apice antice incurvo porosæ, loculis undulatis, connectivo subrecto, calcaribus deorsum vergentibus. — In Rep. Mexicana prope Guadalaxaram, ad altitudinem 1000 metrorum; Galeotti.

2. HETEROCENTRON AXILLARE. †

H. suffruticosum? villosulum; ramis supremis sulcatis subtetragonis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis utrinque acutis vix conspicue serrulatis subintegrisve 11-15-plinerviis villosis; cymis corymbosis 5-9-floris axillaribus, in paniculam elongatam dispositis.

Folia circiter 3 centim. longa, $1-1\frac{1}{2}$ lata, petiolo centimetrâli. Calycis dentes acuti, tubum post anthesim 8-nervium et setuloso-scabrum subæquantes. Petala obovata 6-7 millim. longa et lata, rosea. Staminum majorum antheræ subrectæ, loculis parum undulatis; connectivo longe producto recto, calcaribus deorsum vergentibus; minorum connectivo bituberculato. — In provincia *Oaxaca* ad altitudinem 1000 metrorum; Galeotti, Liebmann; in Rep. Guatemalensi, Savage.

3. HETEROCENTRON MACROSTACHYUM. †

H. suffruticosum?; caule ramisque tetragonis setulosis scabriusculis; foliis petiolatis, late elliptico-ovatis, obtusis subobtusisve, basi in petiolum nonnihil decurrentibus, tenuissime serrulatis utrinque villosis 9-13-plinerviis; paniculis partialibus laxis in paniculam majorem terminalem dispositis,

Folia 2-3 centim. longa, 1-2 lata, petiolo subcentimetro. Calycis dentes lati, acuti, tubum scabriusculum et post anthesim 8-nervium subæquantes. Petala lilacina aut alba, obovata, obtusa vel apiculata, 8 millim. circiter longa, 6-7 lata. Stamina majorum antheræ subrectæ albæ aut lilacinæ, loculis undulatis, connectivo arcuato, calcaribus horizontaliter porrectis; minorum luteæ, connectivo infra loculos vix conspicuo. Affine videtur *H. mexicano* Hook. et Arntt. — In sylvis ad altitudinem 1000 metrorum provinciæ *Oaxaca*; Galeotti.

4. HETEROCENTRON MEXICANUM Hook. et Arntt., *l. c.*, p. 290.

H. suffruticosum?; paniculæ ramis profunde sulcatis; foliis ovato-ellipticis villosulis multiplinerviis; paniculis floribundis axillaribus subdivaricatis; floribus albis.

Planta, ex specimine manco, præcedenti videtur affinis, saltem characteribus calycis petalorum et antherarum, sed parumper differt inflorescentia. — Prope *Xalapa* ad altitudinem 1000 ad 1200 metrorum; Galeotti.

5. HETEROCENTRON ALPESTRE. †

H. fruticosum? ramosum; foliis petiolatis ovato-lanceolatis utrinque acutis subintegerrimis villosis 13-15-plinerviis; paniculis numerosis, parvis, terminalibus.

Folia circiter 3 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata, petiolo centimetro? Flores ut in *H. macrostachyo*, subrosei. In panicula quavis ramuli axillares dichotomi sunt, bifolii et 2-5-flori. Planta *H. mexicano* affinis nec ab aliis speciebus omnino diversa, sed e speciminibus nimis incompletis utrum sint species distinctæ necne, dicere non licuit. Nec adeo miraremur has quinque species in unam olim contrahendas esse. — In montibus vulgo *Cordillera* provinciæ *Oaxaca*, ad altitudinem circiter 2200 metrorum; Galeotti.

Species nobis ignotæ, incertissimæ et huic generi fortassis addendæ.

6. *H.*? DICRANANTHERUM. — *Monochaetum dicranantherum* Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 1845.

7. *H.*? HUMBOLDTIANUM. — *Monochaetum Humboldtianum* Knth., *Delect. semin. pl. hort. Berol.*, 1844.

LII. *MONOCHÆTUM*.

MONOCHÆTUM Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 1845. *ARTHROSTEMMATIS* spec. DC., *Prod.*, III.—*RHEXIE* spec. Bonpl., *Rhex.*—*GRISCHOWIA* Karsten, *Austv. neu. Gevæch. Venez.*, fascic. 1.

Flos 4-merus. Calycis oblongo-campanulati dentes tubo subæquales aut breviores, acuti, caduci vel persistentes. Petala obovata. Stamina 8 alternatim inæqualia, filamentis complanatis, antheris longe subulatis acutis 1-porosis, connectivo infra loculos non producto sed postice in caudam varie conflata, anthera ipsa sæpius brevior, porrecto. Ovarium basi tantum costis 8 subevanidis adhærens subtetragonum apice villosum 4-loculare. Stylus filiformis magis minusve sigmoideus, stigmate punctiformi. Capsula 4-valvis. Semina cochleata.

Frutices suffruticesque ut plurimum monticolæ, in Republica Mexicana necnon in Columbia et Peruvia hucusque cogniti, ramosi; foliis plerumque tripli-septuplinerviis, nervis convergentibus pagina superiore impressis, unde folia sulcata videntur; floribus purpureis aut violaceis; antherarum minorum et fortassis sterilium filamentis quam fertilium ut plurimum longioribus.

Genus flore 4-mero, habitu specierum et præsertim singulari inter Melastomæas hujus tribus staminum fabrica, facile dignoscendum et omnino naturale. Species inter se difficiliter distinguendæ.

1. *MONOCHÆTUM LATIFOLIUM* Ndn., *l. c.*, p. 49.

M. fruticosum vel suffruticosum; ramis alternatim hinc et inde linea duplici albicante notatis (saltem in siccis speciminibus); foliis petiolatis ovatis subacuminatis acutis mollibus integerrimis, villosulis interdumque subglabris, quintuplinerviis; cymis axillaribus terminalibusque 3-7-floris; floribus majusculis violaceis; calycis dentibus magnis caducis.

Folia 5-6 centim. longa, 2 $\frac{1}{2}$ -3 lata; petiolis circiter centimetralibus. Calycis in pedicellum attenuati dentes magni, molles, caduci. Petala obovata, 3 centim. circiter longa. Stamina 4 cum petalis alternantium

antheræ extrorsum falcatae, cauda horizontaliter extensa et revoluta, filamento breviusculo applanato; 4 petalis oppositorum filamenta quam prioribus longiora pariter applanata, antheræ introrsum falcatae, cauda adscendente, omnino in formam lanceæ conflata, acutissima. — In Republica Novo-Granatensi et Venezuelensi; Goudot, Bonpland.

2. *MONOCHÆTUM UMBELLATUM* Ndn., *l. c.*, p. 49. — *Grischovia hirta* Karst., *l. c.*, 16, tab. 5.

M. suffruticosum ramosum; foliis petiolatis elliptico-lanceolatis acutis integerrimis, supra inter nervos impressos glabros lineatim villosulis, septuplinerviis; floribus majusculis ad apices ramulorum axillarium in umbellas aut corymbos subaphyllos dispositis; calycis dentibus magnis caducis.

Folia 4-6 centim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ lata. Calycis tubus oblongus, in pedicellum 1-2-centimetralem abiens; dentes molles, tubo longiores. post anthesim caduci. Stamina ut in præcedente specie; majorum caudæ antheris ipsis paulo breviores. Petala 2 centim. et amplius longa, obovata, violacea. — Ad ripas Orinoci, Bonpland; prope Caracas, Funk, Linden.

3. *MONOCHÆTUM LINDENIANUM*. †

M. frutescens divaricatim ramosum submicrophyllum; ramis 4-gonis nodosis villosis-hirsutis; foliis ovalibus acutis integerrimis villosis quintuplinerviis; floribus ad apices ramulorum in cymas paucifloras foliosasque dispositis; calycis dentibus magnis caducis.

Species *M. umbellato* proxima, plurimis autem notis facile distinguenda. Rami et ramuli divaricati, villis patulis rufescentibus mollibus ad nodos uberiores et longioribus hirsuti. Folia ut plurimum 2 cent. et quod excedit longa, 1 et paulo amplius lata, pagina superiore inter nervos villosula, inferiore in nervis ipsis patentim setulosa, petiolis 5-10-millimetralibus. Flores quam in *M. umbellato* minores nec regulariter umbellati sed in cymam brevem 5-15-floram foliolisque intermixtam potius dispositi, pedicellis 1-3-floris in medio bracteola duplici lanceolata ornatis villosis, 1-1 $\frac{1}{2}$ centim. longis. Calycesturbinati inferne in pedicellum confluentes, dentibus mollibus triangulari-acutissimis tubum ipsum longitudine excedentibus purpurascensibus ciliatis, post anthesim caducis. Petala obovata vix apiculata circiter centimetrum

longa, alba aut rosea. Stamina inæqualia, sed omnium caudæ lanceolatae acutæ productæ antheris tamen multo breviores. — In monte *Quindiu* provinciæ *Cauca* Reipublicæ Novo-Granatensis, ad altitudinem circiter 3000 metrorum; Linden, *Cat.* n° 1145.

4. MONOCHÆTUM OLIGANTHUM. †

M. suffrutescens?; ramis irregulariter 4-gonis; foliis graciliter petiolatis lanceolatis apice et basi acutis integerrimis, prætermisso nervulo utroque marginali, triplinerviis margine setulosis; floribus majusculis ad apices ramorum solitariis; calycis dentibus magnis ut videtur deciduis.

Rami graciles subglabri, ad angulos pilis raris ornati, in nodis crebrius setosi. Folia 3-5 centim. longa, 6-8 millim. lata, petiolis 6-10-millimetralibus. Flores terminales solitarii (saltem in specimine nostro), pedicello centimetrum subæquante. Calycis tubus oblongo-campanulatus, dentes triangulari-acuti tubum ipsum longitudine subæquantes fortassis in calyce fructifero decidui aut maturius caduci. Petala obovata subacuta ciliolata, ferme 2 centim. longa, purpurea. Stamina ut in præcedentibus speciebus, minorum cauda antheram rectam subæquante. — In provincia *Oaxaca* Reipublicæ Mexicanæ; Ghiesbrecht.

5. MONOCHÆTUM TENELLUM. †

M. suffruticulosum; ramis gracilibus hirtellis; foliis oblongo-ovatis acutis subintegerrimis integerrimisque quintuplinerviis sparse setulosis margine ciliato-setosis; floribus ad apices ramorum ramulorumque in cymas paucifloras dispositis, rarius solitariis; calycinis dentibus tubo subæquilongis persistentibus.

E speciminibus nostris incompletis planta suffruticulus videtur 3-4-decimetralis aut etiam humilior. Rami (et fortassis etiam caules) pennam passerinam crassitudine vix superantes, internodiis elongatis, subteretes aut obtuse 4-goni, pilis patulis sparsi, ad nodos crebrius setulosi. Folia 2-3 centim. longa, 1 circiter lata, sæpe angustiora, petiolo ut plurimum centimetrali. Ramuli floriferi nonnunquam approximati 1-3-flori; flores pedicello 6-10-millimetrali suffulti. Calycis tubus campanulatus, pilis glanduliferis hirtellus; dentes triangulari-acuti ciliati tubum subæquantes, persistentes aut saltem tarde decidui. Petala late obovata, rotundata, centimetralia. Cætera ut in præcedentibus. — In Republica Guatemalensi prope *Patrizia*; Savage.

6. MONOCHÆTUM STELLULATUM. †

M. frutescens, totum pube stellata adpressa rufescente tomentosum, submicranthum; ramis subteretibus, internodiis elongatis; foliis late ovatis acutis subacutisque integerrimis quintupliseptuplinerviis; ramulis floriferis in paniculas terminales quasi dispositis; floribus albis.

Species *M. pulchello* habitu nimis propinqua eique deinceps fortassis coadunanda; quum autem specimen nostrum *M. pulchelli* maxime sit incompletum, questionem solvere nequimus utrum species distinctas habeamus necne. Utraque planta tomento stellulato obducitur sed in *M. pulchello* pubes setulis seu pilis intermixta est et inflorescentia discrepare videtur. In *M. stellulato* internodia foliis fere duplo longiora; folia 3-4 centim. longa, 2-3 lata, basi interdum quasi subcordata, petiolis 1-1 $\frac{1}{2}$ -centimetralibus. Flores ad apices ramulorum solitarii-terni, cymas paucifloras foliolis minutis intermixtas formantes, breviter pedicellati. Calycis tubus campanulatus dentibus triangularibus paulo longior. Stamina inæqualia; antheris majorum recurvis, cauda pariter recurvalanceolato-acuta; minorum subrectis, cauda subobtusa antheram longitudine æquante. — In Republica Novo-Granatensi inter urbiculas *Chopo* et *Pamplona* ad altitudinem 3000 metrorum; Linden, *Cat.*, n° 736.

7. MONOCHÆTUM PLUMOSUM. †

M. fruticosum; ramis subteretibus ferrugineo-tomentosis hirtellisque; foliis ovatis oblongove-ovatis acutis integerrimis quintuplinerviis pagina utraque dense molliterque villosis; paniculis secundariis numerosis in paniculas majores aggregatis; calycis dentibus tubo subbrevioribus persistentibus aut tarde deciduis.

Planta tota, exceptis petalis et genitalibus, pilis subtiliter plumosis et pube stellata magis minusve conspicua intermixtis hirtella rufescens. Folia 3-4 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata (saltem in nostris speciminibus quæ ramos floriferos tantum exhibent). Paniculæ magnæ e paniculis minoribus trichotome ramosis et foliosis compactæ, floribus in extremis ramulis solitariis-trinis aut pluribus, bracteolatis, brevius longiusque pedicellatis. Dentes calycini tubo breviores, post anthesim persistentes, fortassis in calyce fructifero decidui. Petala non vidimus sed ea centimetralia suspicamur. Stamina majorum antheræ inflexæ nonnihil recurvæ, cauda complanata sursum erecta et falcata; minorum erectæ,

cauda recta antheram subæquante sursum vergente. — In Republica mexicana prope *Oaxaca*; Liebmann.

8. *MONOCHÆTUM PULCHELLUM* Dne, *Revue horticole*, 15 mars 1848.

M. suffruticosum ramosum pube stellata minuta obductum; ramis hirtis cinereis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acutis integerrimis, supra inter nervos impressos villosulis, præter nervulos marginales quintuplinerviis; panicula terminali multiflora; floribus mediocribus.

Folia 4-5 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolo centimetrali. Calycis dentes ovati, tubo breviores. Petala obovata emarginata ciliolata purpurea, circiter 1 centim. longa. Stamina antheræ purpureæ; 4 cum petalis alternantium cauda cultriformis recurva lutea 4 petalis oppositorum cauda linearis spatulata. — In Rep. Mexicana; Linden, Liebmann. In hortis parisiensibus colitur.

9. *MONOCHÆTUM RIVULARE* Ndn., *l. c.*

M. fruticosum ramosissimum; ramis junioribus hirsutissimis rufescentibus; foliis brevissime petiolatis ovato-oblongis acutis integerrimis utrinque inter nervos villosis triplinerviis; cymis multifloris axillaribus in paniculas terminales foliosas congestis; calycibus intense purpureis; floribus albis et roseis, subparvis.

Folia $2\frac{1}{2}$ -3 centim. longa, $\frac{1}{2}$ -1 lata, petiolis vix 2-millimetralibus. Calycis dentes persistentes. Petala obovata, 8 millim. circiter longa. Stamina majorum antheræ subfalcatae, cauda sursum revoluta, minorum rectæ cauda irregulariter contorta vel ascendente. — Secus rivulos circa *Cacate* Reip. Mexicanæ; Linden.

10. *MONOCHÆTUM HARTWEGIANUM* Ndn., *l. c.*

M. fruticosum vel suffruticosum; ramis novellis hirtis; foliis petiolatis ovato-oblongis acutis integerrimis villosulis interdumque subglabris, præter nervulos marginales triplinerviis; ramulis floriferis axillaribus in paniculam terminalem digestis; calycibus purpurascenscentibus; petalis roseis.

Folia 4-5 centim. longa, 4 circiter lata, petiolo non omnino centime-

trali. Calycis dentes tubum æquantes persistentes. Petala obovata, circiter centimetrum longa. Staminum majorum antheræ longæ subulatae rubræ, cauda cultriformi horizontaliter extensa lutea; 4 minorum antheræ luteæ, cauda ascendente. — In montibus mexicanis prope urbem *Vera-Cruz* ad altitudinem 1300 metr.; Galeotti.

11. MONOCHÆTUM MULTIFLORUM. — *Arthrostemma multiflorum* DC. — *Rhexia multiflora* Bonpl., l. c.

M. fruticosum ferrugineo-villosum ramosum; foliis petiolatis ovato-oblongis subacuminatis acutis integerrimis fere septuplinerviis utrinque rufo-villosis; paniculis secundariis pluribus in unam majorem terminalem digestis; floribus subparvis.

Folia 5-7 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ et amplius lata, petiolo villosissimo 5-6 millim. longo. Calycis dentes tubo longiores acuti persistentes. Petala 7-8 millim. longa? obovata. Stamina ut in precedente. — In umbris humidis ad ripas Orinoci; Bonpland.

12. MONOCHÆTUM BRACHYURUM. †

M. fruticosum; ramis villosio-hirsutis rufescentibus; foliis ovatis oblongove-ovatis acutis integerrimis villosis septuplinerviis; panicula terminali divaricatim ramosissima aphylla floribunda; dentibus calycinis tubo triplo quadruplo brevioribus persistentibus.

Species distinctissima, primo intuitu tamen pluribus hujus generis affinis. Folia foliis *M. umbellati* fere simillima, 5 centim. longa, 2-2 $\frac{1}{2}$ lata, supra inter nervos villosa, subtus undique sed in nervis potissimum pilosa, petiolo centimetrum et quod excedit longo. Panicularum rami trichotomi, floribus alaribus terminalibusque magnitudine mediocribus. Pedicelli proprii 5-10 millim. longi subgraciles setulosi. Calyces purpurascens 8-nervi, tubo oblongo-turbinato inferne in pedicellum confluentem, dentibus brevibus triangularibus. Petala obovata vix apiculata, fortassis centimetralia, purpurea. Stamina parum inæqualia conformia; antheris lineari-subulatis, cauda brevi applanata sursum nonnihil recurva obtusissima. — In provincia vulgo *Pamplona* Reip. Novo-Granatensis, prope *La Baja*, ad altitudinem circiter 3000 metrorum; Funck et Schlim, Cat. n° 1314.

13. *MONOCHÆTUM FUSCESCENS* Ndn., *l. c.*

M. fruticosum?; caule ramisque fusciscentibus pilosis; foliis petiolatis lanceolatis acutis integerrimis 5-nerviis vel quintuplinerviis, supra inter nervos lineatim villosis; floribus in cymas paucifloras axillares paniculatimque dispositas digestis; calycibus post anthesim 8-costatis, dentibus sæpius persistentibus.

Folia 3-5 centim. longa, 1 lata, petiolo circiter 5-millimetralli. Florum pedicelli semi-sesquicentimetrales. Petala haud visa. Stamina ferme ut in *M. Hartwegiano*. — In Andibus Peruviae prope Loxam; Bonpland.

14. *MONOCHÆTUM ENSIFERUM* Ndn., *l. c.*

M. fruticosum; ramis subdivaricatis; foliis petiolatis lineari-lanceolatis obtusiusculis integerrimis, supra glabellis vel sparse setulosis, subtus villosulis, parum conspicue triplinerviis; floribus majusculis ad apices ramulorum terminalibus solitariis, roseis.

Folia 1-2 centim. longa, 3-5 millim. lata, petiolo 2-3-millimetralli. Calycis setulosi dentes rosei tubum æquantes persistentes, pedicello subcentimetralli. Petala late obovata, ferme 13 centim. longa. Stamina majorum antheræ longæ subulatae rubrae, cauda cultriformi horizontaliter extensa lutea, minorum antheræ luteæ, cauda adscendente. — In montibus mexicanis provinciæ *Oaxaca*; Ghiesbreght.

15. *MONOCHÆTUM TRIPLINERVE* Ndn., *l. c.*

M. fruticosum; ramis hirsuto-villosis; foliis petiolatis oblongo-lanceolatis utrinque acutis integerrimis villosulis 3-plinerviis; floribus ad apices ramulorum solitariis, rarius ternis, roseis; calycibus fructiferis nutantibus.

Folia 1 $\frac{1}{2}$ -3 centim. longa, 4-6 millim. lata, petiolo 3-6-millimetralli. Calycis dentes persistentes purpurascens tubum turbinatum 8-nervium in pedicellum gradatim attenuatum æquantes. Petala circiter 1 centim. longa, late obovata. Genitalia ut in *M. ensifero*. Planta primo aspectu huic speciei affinis, sed facile distincta habitu graciliore et foliorum nervis profunde impressis. — In montibus mexicanis prope *Vera-Cruz* ad altitudinem 1300 metr; Galeotti.

16. MONOCHÆTUM CANDOLLEANUM. — *Arthrostemma calcaratum*? DC.

M. fruticosum? præcedenti omnino affine et ab eo fortasse non distinctum, ramis tamen minus gracilibus, foliis magis ovatis, fructibus non manifeste nutantibus, calycibus setulosis minus in pedicellum abeuntibus.

An eadem planta ac *Arthrostemma calcaratum* DC.? — In Republ. Mexicana; Berlandier.

17. MONOCHÆTUM ALPESTRE Ndn., l. c.

M. fruticosum ramosum; foliis petiolatis ovatis acutis integerrimis, præter margines setuloso-ciliatos nervosque subtus pilosulos glabris, triplinerviis; floribus ad apices ramulorum sæpius solitariis, raro binis ternisve; calycibus campanulatis setulosis purpurascentibus; petalis purpureis.

Folia 1 centim. vel paulo amplius longa, interdum subacuminata, petiolo 4-6-millimetrâli. Calycis dentes tubum campanulatum et a pedicello distinctum æquantes; pedicellus circiter 1 centim. longus. Petala centimetralia. Genitalia ut in *M. ensifero*. — In montibus mexicanis ad altitudinem 2660 metr. in prov. Oaxaca; Galeotti.

18. MONOCHÆTUM MYRTOIDEUM. — *Arthrostemma myrtoideum* DC. — *Rhexia myrtoidea* Bonpl., *Rhex.*, tab. 3.

M. fruticosum ramosum fere glaberrimum; foliis ovato-lanceolatis subobtusis integerrimis prætermisso utroque nervulo marginali triplinerviis; cymis axillaribus plerumque trifloris, ad apices ramorum approximatis, thyrsos breves foliosos formantibus.

Species distinctissima, harnotinis, ramis glabratis. Folia 2½-3 centim. longa 1 lata, petiolo subcentimetrâli. Calyces in pedicellum nonnihil attenuati 8-nervi glabri purpurascentes, dentibus persistentibus. Petala ferme centimetrum longa. Stamina majorum cauda cultriformis sursum recurva lutea; minorum lineari-lanceolata acutissima. — In regione frigida Reip. Novo-Granatensis, prope Quindiu, Santa-Fé, Queretaro; Goudot, Bonpland.

19. MONOCHÆTUM BONPLANDII. — *Arthrostemma Bonplandii* DC. — *Rhexia canescens* Bonpl., *Rhex.*, tab. 18, non tab. 6.

M. fruticosum ramosum; ramis ferrugineo-hirsutis; foliis petiolatis late elliptico-ovatis integerrimis utrinque sericeo-villosulis canescentibus quintuplinerviis; cymis plerumque trifloris axillaribus.

Folia ut plurimum 1 centim. longa, raro tantumdem lata. Calycis hirsuti dentes tubo breviores persistentes. Stamina 4 cum petalis alternantium antheræ acutissimæ fertiles, cauda pro genere brevi fere calcariformi sursum recurva; 4 petalis oppositorum antheræ abortivæ steriles, cauda in appendiculam brevem mutata. — In America meridionali secus flumen Amazonum et præsertim prope urbem *Purase*; Bonpland.

Species addendæ sed non omnes certæ; quædam fortassis sub aliis nominibus descriptæ:

20. M. OSBECKIOIDES. — *Grischovia osbeckioides* Karst., *l. c.*

21. M. MERIDENSE. — *Grischovia meridensis* Karst., *l. c.*

22. M. LINEATUM Ndn., *l. c.*

23. M. DEPPEANUM. — *Arthrostemma Deppeanum* Schlecht. et Cham., *Linn.*, V, 566.

24. M. FLORIBUNDUM. — *Arthrostemma floribundum* Schlecht., *Linn.*, XIII, 431.

Species ut videtur excludendæ:

M. dicranantherum Ndn., *l. c.* — HETEROCENTRON? DICRANANTHERUM.

H. Humboldtianum Knth., *Delect. semin. plant. hort. Berol.*, 1834. — HETEROCENTRON? HUMBOLDTIANUM.

(Mox sequetur.)

CONSIDÉRATIONS
SUR
L'ORGANE REPRODUCTEUR FEMELLE
DES
BALANOPHORÉES ET DES RAFFLÉSIACÉES,

Par M. H.-A. WEDDELL.

Dans le courant de l'année de janvier 1850, je communiquai à la Société philomatique quelques observations sur la composition du fruit des Balanophorées, et je lui fis part des conclusions que je croyais pouvoir tirer de la comparaison de cet organe avec les graines des Rafflésiacées.

Aujourd'hui je me propose de donner un plus grand développement à ces idées, et de faire connaître en même temps les faits nouveaux qu'une étude plus complète de la matière m'a amené à constater.

Je vais d'abord résumer en quelques mots l'opinion que j'exprimais sur ce sujet dans ma communication :

1° L'organe regardé comme le fruit des Balanophorées est essentiellement construit sur le même plan que la *graine* des Rafflésiacées. Les appendices styloformes, qui se remarquent presque constamment sur cet organe avant sa maturité, sont des dépendances d'une des parties intrinsèques de l'ovule. Le *fruit* des Balanophorées doit donc être regardé comme une graine nue.

2° Ce qui a été pris jusqu'à ce jour pour la fleur des Rafflésiacées peut être considéré comme une inflorescence. Le péricarpe du *fruit* de ces plantes est un réceptacle, dont les plis, ou les *processus* de la surface interne, constituent les placentas,

La proposition suivante résume plus exactement encore les idées que je me suis formées sur la nature du *fruit* des Balanophorées ; elle résulte d'études postérieures sur le même sujet.

L'organe reproducteur femelle des Balanophorées est quelquefois formé par un ovule réduit à son nucelle (*Balanophora*) ; d'autres fois le nucelle est revêtu d'une enveloppe particulière formée aux dépens de l'axe, et analogue jusqu'à un certain point au tégument externe des graines ordinaires (*Helosis*, *Ombrophytum*, *Sarcophyte*, etc.).

Les raisons sur lesquelles je me suis surtout appuyé pour arriver aux conclusions que j'énonce sont tirées de l'analogie de structure de la *graine* des Rafflésiacées et du *fruit* des Balanophorées ; c'est donc l'existence de cette analogie qu'il est d'abord nécessaire de prouver. Une fois que ce point sera bien établi, les autres faits en découleront pour ainsi dire naturellement. Il me semble que, dès lors, on ne pourra guère voir d'autre différence fondamentale entre le *péricarpe* à cavité anfractueuse du *Rafflesia* ou de l'*Hydnora* et les réceptacles convexes ou peltés du *Balanophora* ou de l'*Ombrophytum*, que celle qui existe entre le réceptacle de la Figue et celui de la Mûre.

Pour faire ressortir l'analogie en question, je vais commencer par opposer la description de la graine du *Rafflesia Arnoldi* (1) avec celle du prétendu *fruit* du *Balanophora Indica* :

RAFFLESIA, R. B. BALANOPHORA. Forster.

SEMINA pedicellata, funiculi dimidio <i>inferiore</i> cylindraceo cellulari molli pallido : <i>superiore</i> maxime incrassato arcte recurvato subovato castaneo lacunoso solido duro. Semen ipsum ovatum vix diametro apicis dilatati funiculi castaneum alte lacunosum.	FRUCTUS subglobosus pedicellatus, pedicello gracili æquali.
---	---

(1) J'extraits cette description, ainsi qu'une partie de celle de la graine de l'*Hydnora* qui va suivre, du Mémoire de M. Robert Brown, sur ces plantes. Je n'ai pas examiné par moi-même les graines du *Rafflesia*, comme j'ai pu le faire pour l'*Hydnora*.

INTEGUMENTUM exterius crasso-crustaceum subnucamentaceum pallidum ; interius membranaceum pallidum lacunis exterioris leviter impressum.

INTEGUMENTUM unicum crustaceum subnucamentaceum pallidum scrobiculato-lacunosum.

ALBUMEN magnitudine integumenti interioris laxè cellulosum aqueo-pallidum.

ALBUMEN magnitudine integumenti ejusque lacunis leviter impressum, cellulis numerosis constans.

EMBRYO e cellulis subduplici serie ordinatis iis albuminis majoribus constans, ex apice albuminis ortus, ejusque dimidio longior.

EMBRYO in centro albuminis semini subconformis aqueo-pallidus oleaginosus, ab albumine facile solubilis cellulisque ac ejusdem majoribus.

Ce qui frappe à première vue, lorsque l'on compare ces descriptions, ainsi que les figures qui s'y rapportent, c'est que le fruit du *Balanophora* est moins compliqué dans sa structure que la graine du *Rafflesia*. Le fruit n'a qu'un tégument, tandis que la graine en a deux.

En présence d'un semblable fait, je pourrais déjà m'arrêter et conclure ; il semble superflu de discuter sérieusement toute théorie qui ferait de l'organe femelle du *Balanophora* plus qu'un ovule ou une graine nue.

On pourrait cependant, en se basant sur l'extrême réduction de parties déjà observée dans certains ovules, et en particulier dans la Pesse, le Gui et les Santalacées, on pourrait supposer que, dans le cas que nous avons en vue, cette réduction a été poussée plus loin encore. Mais pour que cela fût, il faudrait que, dans le *Balanophora*, l'ovule se trouvât réduit à son sac embryonnaire : opinion qui me semble bien plus difficile à admettre que celle que je soutiens, et dans laquelle je regarde le tégument unique du fruit du *Balanophora* comme l'analogue du tégument interne de la graine du *Rafflesia* (1), c'est-à-dire comme la couche extérieure persistante du nucelle.

(1) Il se fait dans ce tégument un changement que je signalerai en passant. Durant les premiers temps, les cellules qui le constituent, et qui ne forment jamais qu'une seule série, sont enflées et comme vésiculeuses ; plus tard, leurs parois internes et latérales s'épaississent et s'ossifient, tandis que leur paroi ex-

Enfin ne pourrait-on pas dire encore, en se fondant sur de nombreux exemples de faits analogues, ne pourrait-on pas supposer qu'un ou plusieurs téguments, qui auraient existé dans les premiers âges de l'organe, ont pu être résorbés par la suite? Eh bien, l'étude que j'ai faite de l'ovule, au moment où l'embryon commence à se montrer, me permet d'affirmer qu'il ne se forme qu'un seul tégument pendant toutes les phases du développement de la plante : c'est celui que j'ai défini.

Si les remarques qui précèdent sont de nature à donner quelque force à l'assertion que le fruit du *Balanophora* n'est pas plus qu'une graine, elles n'auront pas moins de valeur, je pense, lorsqu'il s'agira de combattre la thèse inverse, c'est-à-dire que ce fruit est moins qu'une graine. Cette dernière opinion est celle de Griffith. Voici ce qu'il dit à ce sujet dans son mémoire sur les espèces indiennes du genre *Balanophora*, publié dans le vingtième volume des *Transactions linnéennes* :

« Les points de structure les plus remarquables que présente » ce genre me semblent être la simplicité extraordinaire de ses » fleurs femelles, et les productions singulières de la surface du » réceptacle (*spike*) sur lequel ces fleurs sont disposées (1). » N'ayant observé, antérieurement à mon étude des *B. polyandra* » et *picta*, aucune espèce de modification dans les nombreux » pistils déjà soumis à mon examen, quoique j'eusse distinctement » aperçu le changement de couleur du style, et, dans quelques cas, » l'adhérence des grains de pollen à cet organe, il s'éleva des » doutes dans mon esprit quant à la vraie nature de ces parties. » Ces doutes furent encore augmentés par l'examen des pistils » dès les premiers moments de leur développement, examen qui » ne démontra en eux rien d'analogue à ce qui s'observe dans les » plantes phanérogames angiospermes; enfin, par la permanence

terne s'affaisse et disparaît, en donnant naissance aux lacunes qui se remarquent à la surface du tégument testacé propre de la graine. Les choses se passent sans doute de même dans les ovules du *Rafflesia*, où l'on observe des lacunes tout à fait identiques.

(1) Voyez Pl. 9, fig. 44, 45 et 48. Ce sont simplement de petits axes secondaires, comme Griffith le reconnaît dans une autre partie de son mémoire.

» et l'importance évidente de la terminaison des singuliers ré-
 » ceptacles.

» Cette imperfection apparente des fleurs femelles paraît avoir
 » frappé la plupart des observateurs, et, avant que je me fusse
 » éclairé par l'examen des deux espèces mentionnées, j'étais
 » porté, peut-être, à regarder ce genre remarquable comme pré-
 » sentant, au moins dans les échantillons que je possédais, un
 » exemple de l'avortement des pistils lié à l'existence d'un appa-
 » reil gemmiforme particulier.

» La ressemblance des pistils avec ceux des Mousses, et plus par-
 » ticulièrement avec les pistils de quelques Hépatiques évaginulées,
 » est extrêmement curieuse et complète; on peut en dire autant de
 » l'action du pollen sur les styles. En vérité, par le développement
 » de son organe femelle, par la surface continue du style avant
 » la fécondation, et la perforation évidente du même organe à la
 » suite de cet acte, le genre *Balanophora* montre une affinité
 » directe pour un groupe de plantes avec lequel, sous d'autres
 » points de vue, il n'a pas la moindre analogie. »

Ce n'est pas sans étonnement que l'on voit un botaniste aussi distingué se laisser aller à de semblables hypothèses.

Ainsi, pour Griffith, les *Balanophora* se rapprocheraient, par la structure de leur pistil, plutôt des Mousses et des Hépatiques que de toute autre famille du règne végétal!

Une seule objection suffira pour faire tomber cette singulière conclusion: c'est que les faits sur lesquels elle repose n'ont pas été exactement observés. Le pistil du *Balanophora* ne ressemble à l'archegone des Mousses que comme une Poire ressemble à une Figue, ou un Marron d'Inde à une Châtaigne. D'ailleurs, la perforation du *style*, sur laquelle paraît s'appuyer si particulièrement Griffith, n'est qu'une circonstance accidentelle (1).

(1) Lorsque le prolongement styloforme s'allonge assez pour que son extrémité touche à la périphérie du capitule, il subit une espèce d'érosion ou de nivellement qui fait communiquer son canal avec l'extérieur. On comprend avec quelle facilité le nucelle arrive, dans ces circonstances, à être fécondé, puisque son intérieur est en communication directe avec le liquide qui baigne toute la surface du capitule, et qui contient la fovilla en suspension. C'est seulement de la sorte qu'il devient

Quand l'auteur assure qu'il n'y a aucune analogie entre les pistils des plantes qu'il décrit, et ceux des plantes phanérogames ordinaires, je suis tout à fait de son avis.

Ajoutons qu'en admettant que le tégument unique du fruit du *Balanophora* est formé aux dépens d'une partie du nucelle, qui persiste, on ne devra pas s'attendre à trouver, dans les premiers développements de l'ovule, cette série plus ou moins compliquée de bourrelets emboîtés qui caractérise la production des ovules dont le nucelle est protégé par des tuniques spéciales; à moins de supposer une simultanéité de développement de ces parties: ce que la généralité des faits observés permet difficilement d'admettre.

Si, à cette manière de voir, on opposait l'existence du prolongement styloforme qui termine l'ovule, ou la jeune graine des *Balanophora*, je pourrais dire que, puisque le nucelle joue le rôle d'un ovaire, il ne semble pas contraire à la raison d'admettre qu'il puisse être pourvu des moyens de s'en acquitter. Je ferai remarquer d'ailleurs que ce que l'on nomme le style de ces plantes n'a pas la structure du style des plantes phanérogames ordinaires, puisqu'il est dépourvu, au moins dans les espèces que j'ai examinées, de véritable surface stigmatique.

Si l'on vient à écraser dans l'eau, sur le porte-objet du microscope, un fruit mûr du *Balanophora*, on le voit, quand on a eu la

possible d'expliquer la fécondation des innombrables faisceaux d'ovules qui couvrent chaque capitule. Là, évidemment, pas de tubes polliniques. Le grain de pollen, apporté sur le capitule, se rompt et cède directement sa fovilla à la matière gomme-muqueuse qui en recouvre toute la surface. La matière prolifique se répartit ensuite à peu près également partout. La fécondation des ovules du *Rafflesia* se fait, j'ose le dire, d'une manière tout analogue: la fovilla se dissout dans l'humeur muqueuse qui baigne l'appareil nectariforme de ces plantes, et elle va, de là, se mettre en contact avec les milliers d'ovules qui peuplent les cavités anfractueuses et sans nombre dans lesquelles se trouve divisé leur fruit. Comme preuve de ce que j'ai avancé au sujet de la fécondation du *Balanophora* et du rôle que joue dans cet acte la matière muqueuse, je citerai le fait que, dans les Balanophorées dioïques où il n'y a pas de production de cette matière, les ovules restent stériles. Tel est, par exemple, le cas de tous les *Langsdorffia* et d'au moins un *Helosis*.

main heureuse, se partager en plusieurs éléments distincts dont l'étude éclaire complètement sur sa composition interne. On observe alors que le tégument crustacé recouvre un corps charnu sur lequel il s'est moulé, en y laissant des empreintes analogues à celles que l'on rencontre sur lui-même, tout comme cela a lieu pour la graine du *Rafflesia*.

Enfin, au sein de ce corps charnu, on voit un autre corps plus ou moins ovoïde et homogène qui n'est composé que d'un petit nombre de cellules très grosses si on les compare aux cellules du corps enveloppant, et dans l'intérieur desquelles on voit, par transparence, une quantité de globules qui se réunissent plusieurs ensemble lorsqu'ils sont sortis au dehors et présentent tout à fait l'aspect de gouttelettes huileuses.

Les deux corps que je viens de décrire sont évidemment : l'un (l'extérieur) l'albumen, l'autre l'embryon. Que l'on porte les yeux sur la coupe transversale que j'ai donnée de la graine du *Rafflesia* (fig. 3), et l'on verra que les choses se présentent à peu près de la même manière : c'est-à-dire, qu'en dedans du tégument interne (*tn*), que je regarde comme l'analogue du tégument unique du fruit du *Balanophora*, il y a une couche (*alb*) qui s'est moulée sur son enveloppe, et que le centre même de la graine est occupé par un autre corps (*em*), formé de cellules beaucoup plus grandes. La seule différence que l'on remarque entre cet embryon du *Rafflesia* et l'embryon du *Balanophora*, c'est que, dans le premier, il est moins central qu'il ne m'a paru l'être dans le second ; et que, dans l'embryon du *Rafflesia*, M. Robert Brown a vu les cellules disposées en deux rangées longitudinales régulières, ce qui ne se voit pas dans celui du *Balanophora*.

Faisons maintenant, pour l'*Hydnora* et le *Sarcophyte*, ce que nous avons fait pour le *Rafflesia* et le *Balanophora*.

HYDNORA, Thunb.

SEMINA subglobosa, pedicello brevi quandoque subnullo insidentia.

INTEGUMENTUM EXTERIUS crasso-membranaceum subpulposum areolatum cellulis materie resinosa granulosa fartctis.

INTEGUMENTUM INTERIUS tenue membranaceum albumini arcte adhærens cellulis incrassatis efformatum.

ALBUMEN densum, subcartilagineum aqueo-pallidum, structura radiata e cellulis semipellucidis parietibus incrassatis constans.

EMBRYO in centro albuminis parvus globosus opacus, e cellulis numerosis minutissimis mollibus, ab albumine facile separabilis et absque ulla communicatione cum ejusdem periphæria.

SARCOPHYTE, Sparrm.

FRUCTUS obovato-angulati receptaculo subhemispherico insidentes conglutinati capitulumque moriforme efformantes pseudo-stigmate convexo persistente coronati.

INTEGUMENTUM EXTERIUS carnosum subpulposum cellulis omnibus granulis resinosis minutissimis sanguineis repletis.

INTEGUMENTUM INTERIUS crustaceum subnucamentaceum albumini vix adhærens e cellularum strato unico constans.

ALBUMEN oleoso-carnosum structura versus centrum leviter radiata.

EMBRYO ut in *Hydnora*.

Le fruit des Balanophorées représentées ici par le *Sarcophyte* s'offre sous une forme un peu plus compliquée que dans le genre qui a donné son nom à la famille. L'analogie que nous remarquons entre les différentes parties de ce fruit et celles de l'organe des Rafflésiacées (représentées par l'*Hydnora*) auquel nous les comparons, en est d'autant plus frappante.

Je me hâte de dire que les particularités de structure que nous allons passer en revue en étudiant le *Sarcophyte* sont à peu de choses près celles qui se retrouveront dans la plupart des autres genres de la famille. Je choisis d'autant plus volontiers cette plante comme exemple de la composition ordinaire du fruit dans les Balanophorées, qu'elle a été, de la part de Griffith, l'objet d'une singulière méprise, puisque la description qu'il en a

donnée, au lieu d'être celle de l'état normal de cet organe, s'applique à une curieuse monstruosité que j'y ai moi-même fréquemment observée, et dans laquelle, l'embryon avortant, l'albumen provisoire (1) et son tégument s'ossifient en se confondant. Alors la graine, ou plutôt le corps qui en tient lieu, ne présente plus qu'une masse dure et homogène, sans cavité intérieure et dans l'appréciation de laquelle il n'était que trop facile de se fourvoyer (2). Mais examinons les choses par ordre.

Si l'on cherche l'analogue du tégument crustacé de la graine du *Balanophora* dans les fruits agglutinés du *Sarcophyte*, il est facile de voir que cette enveloppe est représentée par la couche des cellules unisériées et à parois épaisses (fig. 35, *tn*) qui se voit immédiatement en dehors de la masse celluleuse (*alb*), qui est l'albumen.

Dans la graine de l'*Hydnora* (fig. 9) elle est représentée par une couche analogue de cellules, également unisériées (*tn*), mais à parois plus minces, qui adhère intimement à la surface extérieure de l'albumen radié (*alb*) de cet organe.

Enfin il sera facile de reconnaître le même tégument (*tn*), avec des caractères à peu près identiques, dans les autres exemples que j'ai figurés et que j'ai choisis parmi les genres les plus caractérisés de la famille des Balanophorées : tels sont les genres *Helosia*, *Cynomorium*, *Ombrophytum* et *Lophophytum*. Seulement je ferai remarquer que les cellules indurées de cette couche, que je regarde comme formée aux dépens du nucelle, ne sont pas toujours disposées en une seule série. C'est ce que l'on peut voir par exemple dans le *Cynomorium* et le *Lophophytum*, où elle n'en conserve pas moins ses caractères généraux. On observera que,

(1) Voyez plus loin ce que je dis de la manière dont l'albumen se forme.

(2) Voici la description de Griffith : « Le nucleus mûr ou embryon a une consistance dure crustacée; son apparence générale est celle qui appartient à certains albumens. Sous un fort grossissement, les cellules dont il est question présentent cette singulière apparence que leurs longues faces ou leurs côtés semblent enchâssés dans un épaississement; il est probable que l'induration générale du tissu résulte de l'existence de ce dépôt. » — (Voy. *Ann. des sciences natur.*, 3^e série, t. VII.)

dans toutes ces plantes, c'est avec le sommet de ce tégument que les appendices styloïdes (*s*), lorsqu'ils existent, vont se continuer tout comme cela a lieu dans le *Balanophora*.

En dehors de la couche crustacée, le fruit du *Sarcophyte* présente une enveloppe charnue (f. 35, *t*) épaisse, surtout supérieurement, dont les mailles assez lâches, sont remplies d'une matière résineuse granuleuse de couleur rouge (1). Une couche analogue en tout point se retrouve dans la graine de l'*Hydnora*. La matière résineuse qui en remplit les cellules ne diffère même de celle du *Sarcophyte* que par la couleur et le volume plus considérable de ses granules.

Mais, dans l'*Hydnora*, l'enveloppe charnue de la graine ne présente pas de solution de continuité bien évidente, et son tissu est partout homogène, tandis que dans le *Sarcophyte* elle est traversée, au sommet, par une colonne de tissu à cellules plus allongées (*s*), qui prend naissance au sommet du tégument crustacé, et va sous forme d'une espèce de gerbe, s'épanouir au dehors en un large disque stigmatiforme. Cette colonne n'est cependant pas libre; mais sa présence se laisse facilement constater par les différences qu'elle présente dans sa coloration et sa texture (2) avec les cellules du tissu ambiant.

Dans les autres genres de Balanophorées que j'ai cités, où ce tégument charnu se retrouve également, et avec des caractères assez voisins de ceux que j'ai signalés dans le *Sarcophyte*, son sommet est traversé par un canal plus ou moins long, par lequel le sommet du nucelle est en rapport direct avec l'extérieur, et par la lumière duquel passent les appendices styloïdes du nucelle, avant de se développer au dehors. Pour moi, ce canal est un véritable micropyle.

Claude Richard, le fondateur de la famille des Balanophorées, regardait, si j'ai bien compris, l'enveloppe que je viens de définir

(1) C'est la même matière qui se rencontre plus ou moins abondamment dans tout le reste de la plante, et qui lui a fait donner l'épithète de *sanguinea*.

(2) Pour bien apprécier les caractères anatomiques de ce tissu, il est nécessaire de le purger d'abord de la matière résineuse qui remplit ses cellules.

comme un calice. « Le fruit des Balanophorées, dit-il, est une » caryopse couronnée par le limbe du Calice : son péricarpe » (c'est le tégument crustacé) « est sec et assez épais : la graine » remplit exactement toute la cavité intérieure du péricarpe avec » laquelle elle est soudée. » Le savant professeur, entraîné par les opinions qu'il avait puisées dans l'étude des fleurs mâles des Balanophorées, où il y a, en effet, une apparence de périanthe, se croyait obligé d'en voir autant dans les fleurs femelles des mêmes plantes, et d'admettre par conséquent, parmi les enveloppes du fruit, outre le péricarpe et les enveloppes propres de la graine, l'existence d'un tube calycinal. Il est clair que si cet observateur eût eu à sa disposition les fleurs femelles des *Balanophora*, il eût hésité à adopter, au moins quant à cette plante, une opinion semblable. Il est vrai qu'il croyait à un état d'imperfection de ces fleurs, et il expliquait ainsi l'absence des parties qu'il croyait retrouver dans les autres genres. Il suffira, j'en ai la conviction, de jeter les yeux sur les figures que j'ai données du *fruit* dans ces genres, pour être persuadé que les choses ne peuvent en aucune manière recevoir l'interprétation imaginée par Richard.

L'auteur que je cite est tombé bien plus juste, lorsqu'il a généralisé, chez ces plantes, l'existence d'un albumen, et surtout celle d'un embryon inclus dans l'albumen, quoiqu'il ne l'eût observé que dans une seule d'entre elles (le *Cynomorium*). Et s'il est allé un peu trop loin, en regardant cet embryon comme monocotylé, parce qu'il n'offre pas de trace de division, il ne faut s'en prendre qu'à l'époque où il écrivait.

Nous allons passer à l'examen de ces parties.

Immédiatement en dedans du tégument crustacé (*tn*) du fruit du *Sarcophyte* (fig. 35), on trouve une masse blanchâtre (*alb*) renfermée comme dans un moule, et qui y adhère à peine. Cette masse a une forme légèrement trigone (fig. 36), et les cellules qui la constituent ne présentent, dans leur forme, rien de particulier. Si l'on vient à les comprimer sous l'eau, on en voit sourdre beaucoup de petites gouttelettes qui se réunissent pour en former de plus grosses, et qu'il est facile de reconnaître pour de l'huile. Mises

en contact avec la teinture d'iode, elles brunissent très légèrement.

Enfin une section pratiquée selon un des axes de ce corps permet de constater que ces cellules sont déposées sans ordre particulier, si ce n'est vers le centre, où elles convergent légèrement, pour circonscrire un très petit corps globuleux (*em*) qui se montre sous la forme d'un point blanc, sur la surface de la section.

Il est à peine nécessaire de dire que ce petit globule est l'embryon et que le corps qui le renferme est l'albumen.

Que l'on compare ces parties, telles que je viens de les montrer dans le *Sarcophyte*, aux mêmes parties dans l'*Hydnora* (fig. 9), on est frappé de l'extrême analogie qui s'y montre : surtout en ce qui concerne la nature et la position de l'embryon au centre même de l'albumen. Mais les cellules dont cet albumen est formé dans la Rafflésiacée sont de nature cornée, et présentent toutes une disposition élégamment radiée. La surface de sa coupe longitudinale offre, en gros, un peu de ressemblance avec celle d'une tranche de citron. Le tégument nucellaire adhère assez intimement à la surface de l'albumen, pour qu'il soit impossible de le séparer autrement que par lambeaux.

Que l'on compare enfin ce que nous venons de voir dans le *Sarcophyte* et l'*Hydnora* à ce qui est montré dans les deux premiers exemples que j'ai analysés, on verra se présenter la même uniformité générale de structure, et j'ai la conviction qu'elle ne sera pas moins évidente dans les autres genres de Balanophorées (1), pourvu que les *fruits* soumis à l'examen soient parvenus à un état suffisant de maturité et n'aient pas été contrariés dans leur développement. J'insiste particulièrement sur ces derniers points, parce qu'il se présente dans l'ovule non fécondé, ou la jeune

(1) N'ayant eu à ma disposition qu'un très petit nombre de Rafflésiacées en état d'être observées, je n'ai pas pu multiplier autant qu'il aurait été désirable ces études comparatives : je doute cependant que la structure de leurs graines s'éloigne matériellement de celle qui s'observe dans les types que j'ai choisis, bien que plusieurs auteurs très recommandables aient émis à ce sujet une opinion contraire.

graine, plusieurs faits qui sont de nature à embarrasser. Je vais entrer dans quelques détails à ce sujet ; mais je ne me dissimule pas que l'explication que je donnerai de quelques uns des points que j'ai examinés laisse encore un peu à désirer.

Un fait qui paraît être généralement admis dans la science, c'est que les albumens dits *endospermiques*, c'est-à-dire développés dans le sac embryonnaire, sont de nature charnue, oléagineuse ou cornée, et que les albumens dits *périspermiques*, c'est-à-dire formés en dehors du sac embryonnaire, ou aux dépens du nucelle, sont seuls de nature farineuse.

Or, partout où j'ai pu étudier des graines mûres et bien développées de *Balanophorées*, comme, par exemple, dans les *Balanophora*, dans le *Cynomorium* et dans le *Sarcophyte*, j'ai rencontré un albumen charnu ou huileux et un embryon de même nature.

Il était naturel de conclure que, dans ces cas, l'albumen était endospermique. Mais dans deux autres genres (*Ombrophytum* et *Lophophytum* (fig. 27 et 32), où il m'a été impossible de me procurer des graines à l'état voulu, j'ai trouvé, dans la cavité dont le nucelle (*tn*) était creusé, un tissu farineux qui avait tout à fait l'apparence d'un albumen ; il enveloppait un corps ovoïde dont une extrémité était en rapport avec le sommet de la cavité nucellaire, et que je pris, tout d'abord, pour un embryon. Cependant l'état d'imperfection sous lequel se présentait ce corps, qui me parut être formé d'un sac renfermant quelques cellules à *nucleus*, m'a porté à abandonner cette opinion ; et l'étude que j'eus lieu de faire plus tard, de différents états de l'ovule du *Balanophora*, m'a fait adopter une autre manière de voir sur son compte. Je suis porté à regarder ce tissu farineux (α) comme un albumen provisoire formé aux dépens du nucelle, et destiné à nourrir le sac embryonnaire qui doit se développer dans son sein. Cet albumen provisoire (véritable périsperme farineux) étant résorbé peu à peu, le sac embryonnaire finirait par s'unir à la face interne du tégument nucellaire (*tn*).

Maintenant il peut arriver que la fécondation ne se fasse pas ; alors l'embryon ne prend pas naissance ; mais plusieurs autres

éléments de la graine ne s'en développent pas moins, et donnent lieu à une sorte de *môle*. Dans ce cas, qui était, je pense, celui de mes graines d'*Ombrophytum* (fig. 27), le péricarpe peut continuer à occuper jusqu'à la fin la cavité nucellaire, et comprime dans son sein le sac embryonnaire, qui reste rudimentaire, ainsi que l'endosperme qui a pu commencer à s'y former.

Les graines de *Lophophytum* que j'ai étudiées m'ont paru avoir été fécondées, quoique je n'aie pas pu y constater la présence d'un embryon. J'y ai vu plusieurs fois le sac embryonnaire aussi développé que je l'ai représenté dans la figure 32 v; le péricarpe provisoire (α) a déjà été résorbé en grande partie, et l'on prévoit le moment où, ayant disparu tout à fait, la paroi de la cavité nucellaire (tn) sera en rapport intime avec le sac embryonnaire (v). C'est probablement à une époque un peu postérieure à cette phase du développement de la graine que se forme l'embryon.

Les plus jeunes graines de *Balanophora* que j'aie pu observer étaient constituées, en dedans de leur tégument nucellaire, par un tissu presque diffluent, dont chaque cellule présentait un gros nucléus.

A une époque un peu plus avancée (fig. 14), il apparaît au milieu de ce tissu (α), qui n'est que transitoire, une cavité, du sommet de laquelle on voit pendre l'embryon (em). A mesure que celui-ci se développe, la cavité qui le contient augmente de capacité par la résorption successive d'un plus grand nombre de cellules à nucléus; enfin (fig. 16), la partie périphérique de ce tissu est remplacée par une couche d'albumen endospermique (alb), dont les cellules sans nucléus semblent s'être déposées sur la surface interne du tégument nucellaire (tn), au fur et à mesure de la résorption du tissu premier; ou plutôt il s'est opéré une transformation du tissu à nucléus en albumen.

Que s'est-il passé entre le moment même de la fécondation et celui où l'embryon se montre déjà en partie constitué? C'est ce dont il ne m'a pas été permis de m'assurer d'une manière exacte. Il est cependant présumable qu'à la suite de l'excitation produite par l'action de la *fovilla*, le tissu diffluent qui s'est formé

dans le sac embryonnaire a été traversé jusque vers son centre par le cordon suspenseur. On comprend que l'extrême ténuité de celui-ci m'ait empêché de l'apercevoir ; peut-être encore était-il déjà résorbé quand j'en ai fait la recherche. Ainsi se trouverait expliquée la position si remarquablement centrale de l'embryon dans l'albumen de l'*Hydnora*, dans le *Balanophora* et dans le *Sarcophyte*. Dans le *Cynomorium*, la position de l'embryon n'est pas à beaucoup près aussi invariable ; il occupe généralement quelque point de la base de l'albumen, comme si le suspenseur se fût cassé, et que lui-même fût tombé : mais il suffit de supposer un plus grand allongement du fil suspenseur pour s'expliquer cette anomalie.

L'inspection des figures qui accompagnent ce mémoire et l'explication que j'en ai donnée compléteront ce que j'avais à dire sur ce sujet.

Il me reste à parler de quelques points de structure exceptionnels qui se présentent dans les Balanophorées ; en particulier dans le *Cynomorium* qui vient de nous occuper, et dans les *Langsdorffia*.

La fabrique singulière de l'organe reproducteur femelle du *Cynomorium* mérite en particulier de fixer l'attention. Les appendices dont cet organe est muni semblent, en effet, indiquer qu'il comporte plus qu'un simple ovule (1). Cependant, malgré les apparences, je suis porté à ne voir dans l'enveloppe externe de l'organe en question qu'un testa renforcé par la soudure de quelques paillettes. L'étude de la plante sur le vivant éclaircira, sans doute, ce qu'il peut encore y avoir d'obscur de ce côté.

La structure de l'organe femelle, dans le genre *Langsdorffia*, présente, je crois, un exemple d'anomalie plutôt apparente que réelle. Le tiers ou le quart supérieur de cet organe (fig. 50) est creusé par un canal cylindrique, du fond duquel s'élève un filament cellulaire (*n*) ; toute la partie inférieure de l'organe est parfaitement homogène. Les auteurs ont regardé, avec Richard, cet ensemble comme une fleur, dont la portion homogène serait un ovaire adhérent, et le filament cellulaire (*n*) un style renfermé

(1) Le *Mystropetalon*, Harv., est dans le même cas.

dans un périanthe tubuleux. Je n'ai pu adopter cette manière de voir que rien ne contrôle, et je regarde quant à présent cet organe comme un ovule non fécondé, dont le filament (*n*) représente le nucelle, et tout le reste un tégument externe. Une objection à cette manière d'envisager les fleurs femelles du *Langsdorffia* peut se tirer de la curieuse déformation dont elles sont affectées vers la base du capitule, dans laquelle la partie que j'ai présentée comme une enveloppe de l'ovule subit une sorte de lobation; c'est un point sur lequel j'aurai occasion de revenir dans un autre mémoire, où je traiterai de la fleur mâle des Balanophorées.

Avant d'entamer la discussion qui fait le sujet de ces observations, j'en avais déjà présenté les conclusions. Je pourrais donc me dispenser d'y revenir; si je le fais, ce n'est que pour insister sur un point qui ne se trouve qu'indiqué dans les propositions que j'ai présentées en commençant.

Pour compléter celles-ci, j'ajouterai donc qu'il me semble que les faits que j'ai exposés démontrent jusqu'à l'évidence que la structure du fruit des Rhizanthées (Balanophorées et Rafflésiacées) est bien loin de présenter le défaut d'uniformité que Griffith croyait y avoir rencontré, et qui lui faisait dire « que ce groupe était tout à fait artificiel. » Des circonstances accidentelles ont, sans doute, seules empêché un observateur aussi habile de saisir ce qui forme un lien vraiment naturel entre des plantes aussi différentes en apparence. Ce lien, sur lequel je dois fixer tout particulièrement l'attention, c'est l'existence, dans les graines des Rafflésiacées comme dans les fruits des Balanophorées, d'un embryon indivis, ordinairement globuleux et central, et entouré de toutes parts par un albumen huileux, autour duquel existe un tégument simple ou le plus souvent double.

En définitive, les études que j'ai faites sur ces plantes me portent à croire que le groupe des Rhizanthées est naturel; et je pense que l'organisation de ces végétaux les rapproche davantage des plantes dites Gymnospermes, que d'aucun autre groupe du règne végétal.

EXPLICATION DES FIGURES.

Dans toutes les figures, les mêmes lettres indiquent constamment des parties analogues. — Le chiffre accompagné de la lettre *d* qui suit le numéro d'ordre de la figure indique le nombre de diamètres dont l'objet a été grossi.

Les planches qui accompagnent ce travail ont été dessinées par M. Alphonse Riocreux. Les figures 1, 2, 4, 5, 6 et 7 sont des reproductions (fidèles, sauf la figure 2) de quelques unes de celles qui illustrent le beau mémoire de M. Robert Brown sur la fleur femelle du *Rafflesia* et sur l'*Hydnora*. Toutes mes autres figures sont originales et ont été faites d'après nature et sous mes yeux, à la seule exception de la figure 3, qui est, en partie, théorique.

PLANCHE 8.

Rafflesia Arnoldi, R. Br.

Fig. 1 (45 d.). Graine mûre. — *f*, funicule.

Fig. 2 (45 d.). Coupe longitudinale d'une graine mûre, dans laquelle le tégument interne *tn* a été respecté. — *f*, développement particulier de la partie supérieure du funicule (selon M. R. Brown), — *t*, tégument externe.

Fig. 3 (45 d.). Coupe transversale d'une graine, montrant la position occupée par l'embryon (*em*) au centre de l'albumen (*alb*), et les deux téguments (*tn* et *t*) dont celui-ci est entouré.

Fig. 4 (45 d.). Tégument interne (*tn*) séparé du tégument externe, sur la paroi interne duquel il était moulé, ainsi que le témoignent les fossettes qui s'y trouvent reproduites, et dont on voit encore des traces à la surface de l'albumen (*alb*).

Hydnora Africana, Thunb.

Fig. 5. Réceptacle (fleur des auteurs) réduit au tiers de sa grandeur naturelle, et fendu verticalement, pour montrer sa structure intérieure. — On peut se faire une idée assez exacte de la cavité séminifère de ce réceptacle en la comparant à celle d'une de ces bourses de cuir dont l'ouverture plissée se serre au moyen d'un double lien. Des plis, en quelque sorte analogues, se remarquent au-dessus de la cavité ovulifère de l'*Hydnora*; et c'est de leur bord inférieur que naissent les *processus* sur lesquels les ovules (*ov*) ont pris naissance. Je considère ces processus (placentas des auteurs) comme de simples ramifications de l'axe; ils ne diffèrent pas, à mon avis, de celles que l'on observe dans les Balanophorées, autrement que le réceptacle de la Figure ne diffère de celui de la Mûre. Les bords supérieurs (*st*) réunis de la bourse constituent ce que l'on

regarde comme le stigmate de cette plante singulière. — *anth*, organe pollinifère. — *l*, lobes du réceptacle. Je regarde cette lobation comme assez semblable à celle qui a lieu dans le peridium externe des *Geaster*.

Fig. 6 (2 d.). Coupe verticale d'une portion du tissu plissé (1) qui donne naissance aux pseudo-placentas (*pl*). — *ov*, jeunes graines.

Fig. 7 (4 d.). Coupe transversale d'un pseudo-placenta (*pl*) chargé de graines mûres.

Fig. 8 (20 d.). Graine mûre.

Fig. 9 (20 d.). Coupe verticale d'une graine mûre. — *t*, tégument externe dont les cellules contiennent des granules de résine (*res*); une partie de ceux-ci a été enlevée par l'alcool. — *tn*, tégument interne, intimement uni à l'albumen radié (*alb*). — *em*, embryon.

Fig. 10 (100 d.). Embryon isolé.

PLANCHE 9.

Balanophora indica, Wall.

Fig. 11. (35 d.). Un des axes secondaires (*r*) d'une inflorescence isolée, afin de montrer les ovules *ov*, qui sont attachés à sa base par de courts funicules. Ces petits rameaux cellulieux couvrent toute la surface du capitule femelle du *Balanophora*, comme on le voit pour les organes femelles du *Langsdorffia* dans la figure 48 (pl. 11).

Fig. 12 (60 d.). Coupe transversale d'un des petits axes cellulieux.

Fig. 13 (80 d.). Un des ovules représentés dans la figure 11. — *s*, prolongement styloforme du tégument.

Fig. 14 (100 d.). Coupe longitudinale d'un ovule fécondé. — *x*, tissu transitoire qui occupe la cavité du nucelle *tn*, et au milieu duquel est apparu l'embryon *em*.

Fig. 15 (20 d.). Deux ramuscules (*r*) chargés de jeunes grains (*ov*); les funicules de plusieurs de celles-ci se sont allongés considérablement, et l'extrémité du prolongement styloforme atteint presque le sommet des petits axes. — *c*, portion de tissu arraché de l'axe du capitule.

Fig. 16 (60 d.). Coupe longitudinale d'une jeune graine. Le tissu transitoire *x*, apparent dans la figure 14, a fait place à une couche de vrai albumen (*alb*). L'embryon (*em*) a pris la forme qu'il doit conserver. Les cellules du tégument *tn* ont subi une modification : leur paroi externe s'est amincie, tandis que les autres parois ont continué de s'épaissir, surtout l'intérieure.

(1) L'intervalle qui sépare ces plis donne lieu à une communication directe entre l'extérieur et la cavité ovulifère; il est facile de comprendre comment la fovilla arrive par cette voie à se mettre en rapport direct avec les ovules, sans intermédiaire de tubes polliniques.

Fig. 17 (22 d.). Graines plus avancées, mais pas entièrement mûres. Le sommet de l'axe celluleux a subi une érosion, ainsi que la partie supérieure des prolongements styloformes. Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes et suivantes.

Fig. 18. Une des graines représentées dans la figure précédente. On y voit le canal du prolongement styloforme communiquer librement avec l'extérieur, par l'ouverture *o*. La paroi externe des cellules du tégument s'est déprimée ou détruite; ce qui donne à la réticulation de cette enveloppe une physionomie différente de celle qu'on lui remarquait auparavant.

Fig. 19 (100 d.). Graine arrivée à maturité. Le prolongement styloforme est tombé. Le tégument est devenu crustacé; les cellules qui le constituent ne présentent plus que des traces de leur division primitive. Chacune d'elles est creusée d'une fossette superficielle *scr*, résultant de la disposition de sa paroi externe. — *f*, funicule.

Fig. 20 (100 d.). Coupe verticale d'une graine mûre. L'albumen (*alb*) est supposé avoir été ménagé, afin de montrer la relation qui existe entre les impressions de sa surface et le fond des fossettes *scr* du tégument *tn*.

Fig. 21 (100 d.). Coupe verticale d'une graine mûre, qui en a intéressé tous les éléments. — *tn*, téguments. — *alb*, albumen. — *em*, embryon.

Fig. 22 (150 d.). Embryon isolé. La transparence du tissu permet d'apercevoir les gouttelettes d'huile que ses cellules renferment.

PLANCHE 10.

Ombrophytum Zamioïdes, Wedd.

Fig. 23 (2 d.). Capitule séparé de l'axe principal et vu de profil. — *r*, disque pelté qui termine l'axe du capitule. — *ov*, graines non arrivées à maturité. — *c*, portion du tissu de l'axe principal.

Fig. 24 (2 d.). Capitule vu du haut en bas et fendu longitudinalement.

Fig. 25 (10 d.). Graine isolée. — *t*, tégument externe. — *s*, appendices styloformes qui traversent ce tégument sans y adhérer.

Fig. 26 (70 d.). Portion d'un appendice styloforme beaucoup plus fortement grossi.

Fig. 27 (16 d.). Coupe verticale d'une graine irrégulièrement développée — *t*, tégument externe charnu, dont les cellules sont remplies de grains de fécule. — *tn*, tégument interne, au sommet duquel s'insèrent les appendices ou prolongements styloformes *s* (l'un des deux a été enlevé). — *x*, tissu périspermique farineux. — *v*, sac embryonnaire dans lequel on aperçoit quelques cellules endospermiques, mais pas d'embryon.

Fig. 28 (36 d.). Nucelle isolée, pour montrer la saillie que ses cellules font en dehors.

Lophophytum Bolivianum, Wedd.

Fig. 29 (4 1/2 d.). Capitule séparé de l'axe principal, et fendu longitudinalement, pour montrer l'insertion des ovules (*ov*) sur l'axe secondaire *r*.

Fig. 30 (6 d.). Jeune graine prise dans le capitule représenté dans la figure précédente; *m*, micropyle. — *Obs.* Les appendices styliformes du tégument interne manquent totalement.

Lophophytum mirabile, Schott et Endl.

Fig. 31 (7 d.). Jeune graine séparée de son capitule avec deux des écailles *b* qui l'y accompagnaient. — *s*, appendices styliformes, de grandeur inégale.

Fig. 32 (15 d.). Coupe verticale de la graine précédente. — *t*, tégument externe, charnu; le rang de cellules le plus extérieur est plus développé et constitue une sorte d'épiderme. On peut voir dans la fig. 27 la même chose qui se produit. — *f*, extrémité funiculaire de la graine. — *tn*, tégument interne crustacé, formé de plusieurs rangs de cellules indurées; il donne naissance supérieurement aux appendices styliformes qui sont réunis entre eux à leur origine, ainsi que pendant le trajet qu'ils parcourent dans le canal du tégument externe. — *k*, bourrelet formé par des cellules de nature cornée, coiffant le tégument interne. — *x*, tissu périspermique en voie de résorption. — *v*, sac embryonnaire dont le développement occasionne la résorption du tissu précédent, et au centre duquel, dans le tissu qui commence à s'y montrer, apparaîtra un peu plus tard l'embryon.

Fig. 33. (6 d.). Graine de *Lophophytum mirabile*? déformée par un séjour prolongé dans l'alcool. Ses appendices styliformes sont remarquablement développés.

Sarcophyte sanguineu, Sparrm.

Fig. 34 (2 d.). Capitule femelle fendu verticalement. — *r*, réceptacle. — *ov*, graines. — *s*, prolongements stigmatiformes dont chacune des graines est surmontée.

Fig. 35 (8 d.). Coupe verticale d'une graine mûre. — *t*, tégument externe charnu dont toutes les cellules sont remplies de granules résineux. — *tn*, tégument interne crustacé formé d'un seul rang de cellules osseuses. Le prolongement stigmatiforme *s* s'en sépare supérieurement sous forme d'une sorte de gerbe qui se soude au tégument externe qu'il traverse pour s'épanouir au dehors en un disque qui coiffe la graine. — *alb*, albumen huileux. — *em*, embryon globuleux central.

Fig. 36 (12 d.). Albumen retiré de la cavité du tégument interne.

Fig. 37 (12 d.). Le même coupé verticalement pour montrer l'embryon (*em*) qui en occupe le centre.

Fig. 38 (60 d.). Embryon isolé.

PLANCHE 11.

Helosis Guyanensis, Rich.

Fig. 39 (18 d.). Graine mûre.

Fig. 40 (22 d.). Coupe verticale d'une graine dépourvue d'embryon. — *t*, tégument externe, aminci. — *tn*, tégument interne formé d'une seule rangée de cellules indurées. — *alb*, albumen huileux.

Fig. 41 (22 d.). Albumen retiré de la cavité qui le contient, et surmonté d'une petite vésicule (*v*) en forme de coiffe, qui paraît être le sac embryonnaire repoussé en haut (1).

Fig. 42 (22 d.). Coupe verticale du même albumen.

Cynomorium coccineum, Micheli.

Fig. 43 (10 d.). Groupe d'organes retirés de la partie moyenne d'une inflorescence. — *p*, paillettes ou filaments charnus et claviformes semés irrégulièrement au milieu des autres organes. — *fm*, fleur mâle ayant à sa base quelques paillettes qui lui sont soudées. — *ff*, fleur femelle normale. — *p'*, laciniures résultant de la soudure de quelques unes des paillettes charnues; elles se séparent du corps de la fleur à des hauteurs inégales. — *y*, prolongement latéral de l'enveloppe extérieure de la graine (style des auteurs). — *ff'*, fleur femelle dont les éléments ne sont qu'imparfaitement associés: l'origine des laciniures n'y est pas douteux. — *ff''*, fleurs femelles encore plus imparfaites que la précédente: leur examen me semble démontrer que l'enveloppe extérieure de la graine du *Cynomorium* résulte en grande partie de la réunion et de la soudure d'une des écailles cunéiformes *ff'''*, avec un nombre variable de paillettes charnues *p*. L'appendice latéral est formé par la partie supérieure de l'écaille *ff'''*, que l'on peut regarder comme une fleur réduite à sa plus simple expression.

Fig. 44 (30 d.). Organe reproducteur femelle sur lequel il s'est développé accidentellement deux appendices styliiformes *s* analogues à ceux que l'on a vus

(1) Si ce que je suppose ici était démontré, il faudrait en conclure qu'un albumen huileux peut prendre naissance en dehors du sac embryonnaire. Je n'ai jamais vu d'embryon bien formé dans l'*Helosis*. C'est en le recherchant un grand nombre de fois, que je suis venu à remarquer cette apparence de sac embryonnaire extra-albumineux. La graine de l'*H. Guyanensis*, telle que je l'ai représentée, serait donc encore un exemple de môle.

dans l'*Ombrophytum* et le *Lophophytum*. Cette anomalie, que j'ai observée plusieurs fois, prouve que le grand appendice n'est pas un véritable style.

Fig. 45 (30 d.). Coupe verticale de la graine mûre. — *p'* et *y'*, portions des lacinies et du grand appendice. — *t*, tégument externe. — *tn*, tégument interne, formé de plusieurs couches de cellules indurées. — *alb*, albumen. — *em*, embryon globuleux; il paraît être formé de deux parties concentriques.

Fig. 46 (60 d.). Albumen retiré de son enveloppe à laquelle il adhère assez intimement, et vu par transparence: les cellules qui le constituent présentent, chacune, un gros noyau anguleux (1) renfermé dans une tunique translucide. Une partie du tissu a été enlevée de *i* en *i*, pour mettre à découvert l'embryon (*em*), qui est situé plus haut que dans la graine représentée fig. 45. Les deux parties dont cet organe est composé se distinguent plus nettement.

Fig. 47 (150 d.). Embryon entier isolé.

Langsdorffia rubiginosa, Wedd.

Fig. 48. Section verticale d'un capitule femelle réduit à environ moitié de sa grandeur naturelle. — *r*, réceptacle. — *ov*, organes reproducteurs qui hérissent sa surface. — *z*, les mêmes organes plus ou moins profondément modifiés. — *sq*, squames qui enveloppent la base du capitule.

Fig. 49 (12 d.). Quatre des organes reproducteurs *ov* isolés, avec une petite portion *c* du tissu du réceptacle. — *n*, nucelle. — *t*, tégument externe de l'ovule?

Fig. 50 (35 d.). L'un des organes *ov* coupé verticalement, et plus fortement grossi que dans la figure précédente. — Même signification des lettres.

Fig. 51 (8 d.). Ovules? modifiés (qui s'observaient à la base du réceptacle dans la fig. 48, *z*). En *ov*, ils sont tels que dans la figure 49; en *ov'*, le nucelle? se voit encore saillant sous forme d'un filet; en *ov''*, il a disparu, et il ne reste plus que son tégument, qui, plus bas, en *ov'''*, se fend irrégulièrement.

(1) La teinture d'iode donne à ce noyau une couleur orangée foncée.

MÉMOIRE

SUR

L'EMBRYOGÉNIE DU MÊLÈZE,

Par **M. N. GELEZNOFF,**

Professeur à l'Université impériale de Moscou.

L'embryogénie des Conifères a été l'objet des études des plus habiles observateurs de notre temps. Malgré cela, non seulement l'acte même de la formation de l'embryon, mais aussi beaucoup de particularités dans la structure des organes floraux, et les changements qu'ils éprouvent durant leurs développements, particularités importantes à l'histoire de cette famille de plantes, sont loin d'être suffisamment éclaircies.

C'est au célèbre M. Robert Brown qu'appartient l'initiative dans cette étude difficile. Il a reconnu, il y a longtemps, la véritable structure de l'ovule des Conifères et la pluralité des embryons naissants. Plus tard il a découvert que dans l'intérieur du sac embryonnaire se forment plusieurs cavités, corpuscules ou aréoles embryonifères (1), au nombre de trois à six, rangées près de son sommet en une série circulaire ou elliptique, et que chaque embryon apparaît au bout d'un faisceau de plusieurs cellules allongées ou funicules, dont l'extrémité supérieure se termine par quatre cellules globuleuses groupées ensemble. Ses observations ont été faites sur le *Pinus sylvestris*, *Pinaster* et *Strobus*, ainsi que sur le Sapin et le Mêleze.

Les excellentes recherches de MM. Mirbel et Spach (2), entre-

(1) *Ann. des sc. nat.*, 1835, t. III, p. 376; et *Ann. des sc. nat.*, 1843, t. XX, p. 257.

(2) *Ann. des sc. nat.*, 1844, t. XX, p. 257.

prises sur un plus grand nombre de genres, ont eu le même résultat que celles de M. Robert Brown, sauf quelques particularités. Ainsi, ils ont constaté que les groupes de cellules mentionnés ci-dessus occupent le fond des corpuscules embryonifères, et donnent naissance aux funicules ou *suspenseurs* qui en percent les parois pour aller se loger dans le canal produit par la masse de l'endosperme par la destruction des cellules. Ils ont également trouvé que, dans le Thuja et le Taxus, le sac embryonnaire était constamment surmonté d'une expansion membraneuse qui, d'un côté, se faisait jour à travers la masse du nucelle, et, de l'autre, adhérait au groupe des suspenseurs. Quoique les illustres auteurs aient attribué un rôle important à ces productions membraneuses, ils n'ont pas cru cependant y reconnaître les tubes polliniques, et l'on pense même que dans les Conifères ces tubes ne concourent pas à la formation de l'embryon.

M. Schleiden, dans son célèbre ouvrage : *Éléments de botanique scientifique*, a signalé, au contraire, d'une manière positive, que les tubes polliniques entraient dans l'intérieur des corpuscules embryonifères, et les remplissaient en s'y dilatant. Les suspenseurs, selon lui, ne sont autre chose que la prolongation de l'extrémité inférieure des tubes. Cependant M. Schleiden, à l'appui de son opinion, ne donne pas de dessins, qui me paraissent être d'autant plus nécessaires à ces sortes de recherches, que les Conifères, à son avis, présentent une modification remarquable du mode ordinaire de formation de la vésicule embryonnaire (1).

Enfin, M. Hartig et M. Zenkowsky ont émis quelques idées qui, d'une part, sont contraires à la théorie de M. Schleiden, et, de l'autre, à l'opinion reçue jusqu'à présent sur l'organisation de l'ovule des Conifères, idées que je me propose de discuter plus loin.

Mes propres observations sur ce sujet sont encore trop peu nombreuses et trop imparfaites pour que je puisse avoir l'intention de présenter ici une histoire complète du développement de l'embryon des Conifères ; ces études, comme M. Schleiden l'a dit avec justesse,

(1) *Gundzüge der wissenschaftlichen Botanik*, 1846, II, p. 369.

exigent une grande habileté et beaucoup de patience et de persévérance. En effet, les organes qui concourent à la formation de l'embryon, au moins dans le Méléze, ont une organisation si compliquée, et éprouvent en se développant de si nombreuses modifications, que, pour en avoir une juste idée, il est indispensable de les suivre à des époques très rapprochées; car une courte interruption de deux à trois jours suffit souvent pour rompre le fil de la continuité et désorienter complètement l'observateur. Jusqu'à présent on n'a étudié avec soin que quelques espèces de Conifères, particulièrement le Pin commun, et l'on s'est contenté d'examiner de temps en temps quelques autres espèces, afin de s'assurer de l'identité des changements qu'elles éprouvent toutes. Le Méléze a toujours été dans le dernier cas, par conséquent son embryogénie est très imparfaitement connue. C'est en partie par cette raison que j'ai choisi cette plante pour l'étudier sous ce rapport, et je me décide à publier les résultats de ces observations, même avant de les compléter, comme je me propose de le faire prochainement.

Je dois me contenter maintenant de commencer l'examen des organes floraux à l'époque où la végétation sort de son engourdissement hivernal, ce qui a lieu cette année vers la fin du mois d'avril.

Le 26 avril (nouveau style), premier jour de mes observations régulières, les grains de pollen avaient déjà acquis un certain développement dans l'intérieur des cellules mères. C'étaient des cellules globuleuses parfaitement transparentes (pl. XIV, fig. 4, c.). Le liquide qui les entourait contenait une grande quantité de granules, parmi lesquels se trouvaient plusieurs vésicules également transparentes, qui ne se distinguaient du jeune pollen que par leur moindre grandeur (pl. XIV, fig. 1, c.). Ces vésicules, produit de la végétation de l'hiver, se dissolvent peu à peu à mesure que les quatre grains polliniques qui se développent, se rapprochent et se compriment mutuellement. Ce n'est que quelques unes d'entre elles qui persistent souvent à l'état de disques aplatis entre les parois des graines jusqu'à la résorption de la cellule mère (pl. XIV, fig. 3, c.). Les granules se dissolvent

également en grande partie, et le liquide, tout en diminuant, devient transparent.

Toute la vitalité se concentre maintenant dans les grains de pollen. Ils grandissent rapidement ; le liquide qu'ils contiennent produit à son tour un nombre considérable de granules, ainsi que de nouvelles cellules. Dès lors, les fonctions des matrices du pollen sont terminées ; elles perdent leur forme originaire pour affecter celle de leurs descendants ; enfin elles se rompent, se détachent par lambeaux et se résorbent définitivement en laissant à nu les grains de pollen (pl. XIV, fig. 4). Ceux-ci, en devenant libres, restent quelquefois collés ensemble pendant quelque temps (pl. XIV, fig. 5). Mais plus souvent ils se détachent l'un de l'autre, s'arrondissent plus ou moins et commencent à éprouver une série de changements qui sont dignes d'être étudiés avec attention.

Ces changements consistent dans la production de plusieurs générations successives de cellules ; chaque génération se compose d'un nombre plus ou moins grand de cellules, dont deux se distinguent surtout par leur grandeur. Enfin, l'une d'elles prend un accroissement plus considérable et comprime l'autre en la poussant contre la membrane extérieure (pl. XIV, fig. 6, 7, *b*), qui, s'étendant à cet endroit au dehors, forme une petite enflure, dans laquelle se réfugie la cellule comprimée (pl. XIV, fig. 8, *A*, *B*). Dans cet état, le jeune grain ressemble beaucoup à un œil, dont la cornée est représentée par l'enflure dont je viens de parler. La grande cellule (*b*) qui opère la pression est la membrane moyenne du pollen, dont elle envahit toute la cavité, s'applique à la membrane extérieure (*a*) par toutes les parties de sa surface, une seule exceptée, où elle se replie sur elle-même (*b*) pour donner place à la cellule, qui s'oblitére et qui finit par être complètement aplatie (pl. XIV, fig. 9, 10, *c*). En attendant, deux cellules de la seconde génération se développent dans l'intérieur de la membrane moyenne, dont la partie concave (fig. 8, *b'*) sert de point d'attache à la plus petite d'entre elles (*e*), tandis que la plus grande, qui est la membrane intérieure de pollen, est attachée à la précédente et occupe le centre du grain (*d*). Elle continue à s'accroître et s'applique enfin à la membrane moyenne. La même chose se

répète encore une fois exactement de la même manière, avec cette différence pourtant, que la grande cellule de la troisième génération se développe souvent seule et s'attache alors immédiatement à la petite cellule de la génération précédente, et qu'elle n'occupe que fort tard toute la cavité du grain. A l'époque de l'ouverture des anthères, qui a eu lieu le 11 mai, elle s'arrête à l'état représenté par la fig. 9, 10, *i*. Aussi peut-on considérer cette cellule comme une quatrième membrane du pollen, ainsi que l'a déjà pensé M. Fritzsche (1). Cette organisation particulière a été entrevue, à ce que je crois, par M. Hugo-Mohl (2); mais c'est M. Fritzsche qui en a donné pour la première fois une description exacte et détaillée (3). Plus tard M. Meyen, en étudiant un cas de dégénérescence, a reconnu la véritable origine des corps intermédiaires (*zwischenkörper*) de M. Fritzsche, et mes observations confirment complètement l'opinion de M. Meyen (4). On voit, d'après la marche du développement exposée tout à l'heure, que ces corps sont des cellules qui, par suite de la compression, se logent entre deux membranes du pollen, et se transforment en disques de dimensions différentes (pl. XIV, fig. 6, 7, 8, 9, 10, *c*). L'épaisseur de ces disques varie beaucoup, et souvent ne se présente que sous la forme de fentes très étroites (fig. 12, *k*), ce qui dépend sans aucun doute de la consistance plus ou moins grande des cellules et des différents degrés de pression qu'elles éprouvent. Ces corps n'existent pas seulement entre les membranes distinctes du pollen, mais très souvent dans l'épaisseur même, dans la membrane moyenne. Le nombre en est d'un ou de deux, comme le font voir les fig. 12, 13, *k*; 14, *k*; *k'*. (Fritzsche, *Ueber den Pollen*, pl. III, fig. 12, 14.) Cette membrane superposée est pourtant parfaitement homogène, et même il serait difficile d'admettre qu'elle se compose de plusieurs membranes superposées. Cependant les traces de séparation, qu'on peut voir assez souvent près des disques inclus (Pl. XIV, fig. 12, *k'*), me font croire que les générations des cellules qui se

(1) *Bull. scient. Acad. St-Petersbourg*, 1836, p. 163.

(2) *Ueber den Bau und Formen der Pollenkäner*. Bern., 1834, p. 74.

(3) *Ueber den Pollen* (*Mém. sav. étrang. Acad. St-Petersbourg*, III, p. 696-752).

(4) *Neus Syst. der Pflanzen-Physiologie*, 1839, B. III, p. 174.

développent l'une dans l'autre sont beaucoup plus nombreuses que je ne l'ai admis plus haut ; il est à présumer que celles des cellules qui contribuent à la formation de la membrane moyenne, probablement à cause de leurs propriétés particulières, se soudent si intimement ensemble, qu'elles ne laissent après elles d'autres vestiges de leur existence, à l'état distinct, que les disques plus ou moins comprimés dont il est question.

Les grains, en sortant de l'anthère, sont sphériques ou peu allongés, et c'est probablement dans cet état qu'ils ont été examinés jusqu'à présent, puisqu'on leur attribue généralement la forme sphérique.

Or nous verrons par la suite qu'à l'époque de sa dispersion, le pollen est encore loin d'avoir achevé son développement, et que, jusqu'au moment de la production des tubes, il est appelé à éprouver de notables modifications, tant dans la forme que dans l'organisation intérieure ; mais maintenant, pour ne pas troubler la clarté de l'exposition, il est indispensable d'examiner la structure de l'ovule à l'époque même à laquelle nous avons commencé la description du pollen.

Chaque écaille qui se développe dans l'aisselle d'une bractée porte, comme on le sait bien, deux ovules renversés, qui se rapprochent par leurs bases et s'éloignent par leurs sommets (pl. XIII (1), fig. 1, 2). Les ovules se composent d'un nucelle et d'une simple enveloppe, dont l'une des faces est intimement liée avec l'écaille, tandis que la face libre, convexe, est tournée vers l'axe du cône.

L'ouverture de l'ovule ou micropyle est très large ; son bord est uni dans les trois quarts du pourtour ; mais à l'endroit où il se rapproche le plus de l'axe du cône, il est surmonté par un groupe de poils courts et transparents. J'ai remarqué ce groupe encore en hiver ; mais alors il était très petit. Au printemps, il s'agrandit, et forme peu à peu une sorte de stigmaté arrondi, épais, qui recouvre l'ouverture de l'ovule en forme de capuchon (pl. XIII, fig. 3, a ; 13, a), dont les bords libres touchent enfin les bords du micropyle. Le 3 mai, ce corps papilleux recouvrait

(1) *Erratum* de la feuille précédente : pl. XIV, lisez pl. XII.

à moitié le sommet de l'ovule; le 8 du même mois, il était déjà complètement développé. Si, à cette époque, on examine une bractée de face, on voit de chaque côté de sa base un globule d'un blanc mat (pl. XIII, fig. 16, *a*). Cet organe a été exactement décrit par C.-L. Richard dans son beau mémoire *Sur les Conifères et les Cycadées* (Stuttgart, 1826, p. 67); sa structure ne diffère en rien de celle d'un stigmate véritable. Il est composé d'un tissu presque globuleux, lâche et transparent, qui est recouvert d'une couche papilleuse, formée de cellules piri-formes (pl. XIII, fig. 13, 14), dont chacune renferme au sommet un nucléus entouré d'un liquide épais et granuleux.

Le nucelle présente dans son intérieur une petite cavité qui est occupée par le sac embryonnaire. Quoiqu'il en soit, l'existence de cette cellule dans les Conifères ait été constatée par la plupart des observateurs, cependant M. Hartig (1), et plus tard M. Zenkowsky (2), ont positivement avancé le contraire. M. Hartig pense que le tissu central du nucelle, en se résorbant (ce qui s'opère, selon lui, après la fécondation), produit une cavité remplie d'un liquide visqueux, dans laquelle se développent les cellules de l'endosperme. La membrane homogène que l'auteur a vue recouvrir l'endosperme du *Pinus sylvestris* en été et en automne ne lui paraît pas être l'équivalent du sac embryonnaire, à cause de sa formation tardive. Pour m'expliquer cette contradiction, je me suis proposé d'étudier le nucelle du Mélèze avec le plus grand soin; cette étude ne me permet plus de conserver le moindre doute à ce sujet.

J'ai observé le sac embryonnaire pendant plusieurs années, à des époques très différentes, et je l'ai toujours vu distinctement. Au mois de décembre de l'année 1847, il se distinguait du tissu cellulaire, dont il était entouré de très près, par sa grandeur et son opacité; sa formation est donc très précoce. Le 19 mars 1848, il était également rempli de granules, et sa membrane se dessinait nettement (pl. XII, fig. 15, *c*); son petit diamètre était alors

(1) *Lehrbuch der Pflanzenkunde*, Berlin, 1844, III, pl. 25; et *Beitraege für Entwicklungsgeschichte der Pflanzen*, Berlin, 1843.

(2) *Dissertation inaugurale*, 1846, en russe.

de 0^{mm},010. Le 25 avril de cette année, il nageait librement dans un liquide visqueux. Les granules, étant moins serrés, laissaient entrevoir dans son intérieur un grand nucléus central (pl. XIII, fig. 4, 5, 7, *c*), qui se trouvait dans le centre d'une autre cellule *b*. A cette époque, le sac embryonnaire se trouve seul dans la cavité du nucelle ; mais bientôt autour de lui se développent quelques cellules (pl. XIII, fig. 5, 8, *d*) très remarquables par la régularité de leur accroissement.

Ces cellules, en se multipliant, s'agglutinent à la surface du sac, au moyen du liquide dont il est question, et le recouvrement se perd enfin complètement en formant un groupe cellulaire, à peu près sphérique, blanchâtre, qui se détache facilement des parois du nucelle. Pendant quelque temps, on peut voir le sac embryonnaire, même à travers cette enveloppe celluleuse (pl. XIII, fig. 8, *a*) ; mais ensuite celle-ci devient tellement opaque qu'il faut recourir à la dissection pour s'assurer de la présence du sac. Il me paraît hors de doute que c'est ce groupe cellulaire que M. Zenkowsky désigne, par le nom de nucelle secondaire. Selon l'auteur, il est d'abord creux ; mais il se remplit ensuite entièrement de tissu cellulaire. Quant à moi, je me suis assuré, au contraire, que cette masse sphérique était toujours creuse, puisque le plus souvent il m'a été possible d'en extraire le sac embryonnaire, quoiqu'il y ait un temps où il adhère fortement aux cellules environnantes.

Au commencement du mois de mai, il prend un accroissement tellement considérable, que ces cellules ne sont plus en état de la recouvrir entièrement ; elles laissent entre elles des lacunes de plus en plus grandes, se trouvent enfin éparses sur la surface du sac, et sont repoussées par lui dans le fond de la cavité du nucelle où il est aisé de les retrouver, même après la formation de l'embryon. Ainsi l'existence de ces cellules environnantes est passagère ; leur rôle m'est inconnu, mais il est impossible de les confondre avec l'endosperme.

Pour mieux suivre l'accroissement du sac embryonnaire, j'ai fait de temps en temps quelques mensurations, dont voici les résultats :

Jours des observations.	Longueur.	Largeur du sac embryonnaire.	
	mm.	mm.	
Le 26 avril.	0,546	0,364	Les figures 4, 5, 6, de la planche XIII, représentent le sac embryonnaire à cette époque.
4 mai.	0,484	0,364	Le nombre des cellules environnantes commence à s'augmenter (fig. 7).
8 id.	0,640	»	Le sac embryonnaire est entièrement recouvert par une couche de cellules, dont il est difficile de l'extraire (fig. 8).
12 id.	0,672	0,496	L'extraction du sac continue à être difficile, parce qu'il adhère fortement à la couche celluleuse qui devient moins serrée. Il est entièrement transparent ou contient peu de granules.
16 id.	0,814	0,486	Les cellules de la couche protectrice s'écartent encore plus considérablement l'une de l'autre.
21 id.	0,434	1,616	La cavité du nucelle est entièrement remplie par le sac embryonnaire, encore enduit de la couche incohérente des cellules environnantes qui s'attachent au tissu du nucelle.
24 id.	2,552	1,618	Peu de cellules se trouvent éparses sur la surface du sac. Production de nucléus dans le liquide granuleux; on y voit même quelques cellules (fig. 10).
34 id.	4,932	2,940	Les cellules endospermiques nagent librement dans l'intérieur du sac, dont la membrane a 0 ^{mm} ,245 d'épaisseur; sa surface est libre de cellules protectrices.
2 juin.	5,640	3,634	Les cellules de l'endosperme remplissent le sac embryonnaire, mais elles conservent encore leur forme arrondie.
4 id.	7,128	5,064	Commencement de la formation des vésicules embryogènes. Une partie du sac mesuré est représentée par la figure 12.
10 id.	14,972	9,884	La membrane du sac embryonnaire commence à perdre de sa consistance. Les corpuscules se sont définitivement développés.

De cette manière, le sac embryonnaire se trouve de nouveau libre dans la cavité du nucelle; mais cette fois il l'occupe entièrement. Sa membrane, loin de se dissoudre vers l'époque de la

fécondation, comme cela arrive dans quelques plantes, conserve, au contraire, son intégrité, et ne se confond jamais avec l'endosperme qu'elle recouvre. Il m'a paru qu'il était composé de deux couches.

Vers le temps de la dispersion du pollen, le liquide dont le sac embryonnaire est gorgé s'opalise ; il s'y forme un précipité granuleux, qui produit des nucléus et des cellules endospermiques. Ces dernières se disposent en rayonnant dans tous les sens ; elles sont globuleuses dans la partie centrale du sac embryonnaire, allongées près de sa circonférence (pl. XIII, fig. 11). On ne distingue d'abord aucune différence entre ces dernières cellules ; toutes se multiplient rapidement, et produisent dans leur intérieur un nombre plus ou moins grand d'autres cellules, qui, après la résorption des cellules primitives, se lient plus intimement entre elles, et deviennent faiblement polyédriques ; mais si l'on examine attentivement le sommet du sac embryonnaire, avant que l'endosperme soit solidifié définitivement, on s'aperçoit bientôt que quelques unes des cellules allongées deviennent plus grandes que les autres. Le nombre en est de trois à six, comme l'ont déjà constaté les auteurs qui ont traité le même sujet ; je les ai trouvées le plus souvent au nombre de quatre à cinq. M. Schleiden les représente comme n'étant recouvertes à l'extérieur que de la membrane du sac embryonnaire (1), et c'est en effet ce qui a lieu originairement ; seulement cet état de choses ne dure pas longtemps, car chacune de ces cellules produit deux autres cellules principales (pl. XIII, fig. 12, *t*, *b*), dont l'une inférieure *c*, occupant bientôt toute la cavité de sa matrice, doit être reconnue pour la vésicule embryogène, ou pour le second sac embryonnaire de MM. Mirbel et Spach ; car c'est effectivement dans son intérieur que se développe l'embryon. La seconde *b* se trouve au sommet de la précédente, et s'interpose entre elle et la membrane du sac embryonnaire. Cette dernière cellule, appelée également à jouer un rôle, secondaire il est vrai, dans l'acte de la fécondation, mérite une description détaillée par sa position, sa forme et sa structure remarquables.

(1) *Grundzüge*, t. II, p. 353, fig. 223, *Ce*.

Elle se distingue des cellules voisines, déjà bientôt après son apparition, par la consistance gélatineuse de son liquide, et par l'abondance de ses granules ; elle produit, sans se résorber, ordinairement trois générations de cellules ; chacune d'elles en contient encore deux, de sorte qu'il y en a huit en tout (pl. XIV, fig. 1, *b*, *b'* ; 2 ; 3, 4, *a*, *b* ; 5). Il arrive quelquefois que le développement ne suit pas une marche aussi régulière, ou qu'il s'arrête à un état moins complet, et alors on ne trouve que six, cinq ou même quatre cellules ; elles sont toutes si intimement liées entre elles, qu'il faut les considérer plutôt comme des compartiments d'un seul organe que comme des cellules distinctes. Leurs membranes particulières se confondent presque entièrement, mais les nucléus restent intacts. Par leur réunion, ces cellules forment un polygone dont le diamètre est environ de 0^{mm},172, et dont le nombre de côtés varie selon la quantité de cellules endospermiques qui l'entourent, et qui d'ordinaire sont aussi au nombre de huit. Chacune des cellules polygones est placée au fond d'une dépression du sac embryonnaire (pl. XIV, fig. 1, 6, 7, *b*), et correspond, comme je l'ai déjà dit plus haut, au sommet de la vésicule embryogène. Il est donc facile de désigner la place de cette dernière à l'inspection de la partie supérieure du sac embryonnaire. C'est ainsi que M. Robert Brown a observé « sur cette extrémité supérieure concave de l'amnios quelques petits points d'une couleur plus foncée disposés en une seule série circulaire (1) » ; et M. Schleiden parle d'ouvertures dans le sommet du sac embryonnaire formées par de grandes cellules auxquelles la position du cytoblaste vers l'extérieur donne un caractère particulier (2).

Le tissu de l'endosperme qui entoure les vésicules embryogènes forme autour de chacune d'elles une enveloppe (pl. XIV, fig. 1, 6, 7, *d*), composée d'une seule couche de cellules, que M. Schleiden compare à un épithélium. C'est à cette couche, et à la vésicule embryogène qu'elle renferme, qu'appartient le nom de *corpuscule* ou *aréole embryonifère*, sous lequel le désigne

(1) *Sur la pluralité des embryons*, etc., p. 496.

(2) *Loc. cit.*, p. 323, *b*.

M. Robert Brown. Je me suis assuré que la formation des corpuscules précède de beaucoup la fécondation proprement dite, quoiqu'elle ait lieu après la chute du pollen sur le sommet de l'ovule, comme on peut le voir en comparant le tableau précédent, qui représente la marche du développement du sac embryonnaire avec celui de la page 196, où sont consignées les dimensions des graines depollen.

Après cet examen de la structure de l'ovule, je puis reprendre celui des grains polliniques pour les suivre dans leurs transformations jusqu'à l'apparition de l'embryon. Dans les espèces de Conifères qui ont un micropyle large et découvert, le nucelle est exposé à l'action immédiate du pollen. Dans le Mélèze, au contraire, le pollen ne peut pas tomber directement sur le sommet du nucelle, car celui-ci est recouvert par le corps papilleux qui tient lieu de stigmate. Enfin, en effet, dès le 12 mai, j'ai constamment trouvé sur sa surface plusieurs grains polliniques; peu de jours après, son sommet commençait à se creuser par suite de l'affaissement des cellules papilleuses, qui perdent leur liquide. Le pollen est entraîné dans cet enfoncement (pl. XIII, fig. 15, *g*), mais, en se déplaçant, il se détache souvent de l'ovule, et c'est ainsi que ce dernier reste quelquefois stérile. En attendant, l'affaissement des cellules continue à s'opérer, du centre à la circonférence, jusqu'à la destruction complète du corps stigmatique; alors les bords du micropyle se recourbent en dedans et font rentrer les grains de pollen dans l'intérieur de l'ovule (pl. XIII, fig. 16, *g*). Ils occupent, après la fermeture du micropyle, la partie supérieure de l'espace tubuleux, formé par l'enveloppe de l'ovule, mais comme celle-ci continue à se replier, ils sont repoussés enfin sur le sommet aplati du nucelle, où ils se fixent avec une certaine force (pl. XIV, fig. 7, *g*). Après la chute du pollen sur le corps stigmatique, il reste trente-cinq jours fixé à l'ovule sans produire les tubes polliniques (1). Pendant ce temps, il éprouve de notables modifications. La première consiste dans la rupture de la membrane extérieure; tantôt elle se déchire en deux valves, tantôt en plusieurs lambeaux qui se détachent peu à peu. Cette es-

(1) Hartig, *loc. cit.*, pl. 25.

pece de mue continue pendant quelques jours, et dépend probablement de la propriété hygroscopique de la membrane moyenne, qui se gonfle par l'absorption de l'humidité, ainsi que de la pression exercée sur les grains par les parois de l'ovule. En se débarrassant de la membrane extérieure, qui est d'une couleur jaunâtre et d'une texture granulée, les grains polliniques deviennent transparents, de sorte qu'il est facile d'étudier leur organisation intérieure sans recourir aux moyens qu'on emploie habituellement pour diminuer l'opacité des corps microscopiques. Ainsi, on observe que la quatrième membrane (pl. XII, fig. 11, *a, i*), qui occupait le centre du grain à l'époque de la rupture de l'anthere, s'est maintenant considérablement dilatée. L'une de ses extrémités, par laquelle elle est attachée à la petite cellule *e*, s'affaisse sur cette dernière et la recouvre enfin entièrement (pl. XII, fig. 13), en occupant toute la pointe du pollen ; son extrémité opposée, en se rapprochant de la membrane intérieure, s'allonge un peu. Malgré le peu de transparence de la masse granuleuse, uniforme, qui remplit la quatrième membrane, on y reconnaît facilement encore une cellule, avec un nucléus à une, deux et même quatre petites cavités (nucléoles). Ces cavités se dilatent, et, en se confondant, en forment une plus grande qui donne au nucléus l'aspect d'un anneau (pl. XII, fig. 13, *n*), dont le diamètre est assez constamment de 0^{mm},057. Vers l'époque de la production du tube pollinique, ce nucléus disparaît ; quant à la cellule, elle s'agrandit d'abord (pl. XIV, fig. 8, *h*), mais finit par se dissoudre.

Tous les granules qui entouraient en grande quantité la quatrième membrane, et qui contribuaient à rendre opaque les grains de pollen, sont refoulés vers son gros bout, où ils se dissolvent peu à peu, et où se développent à leur place beaucoup de vésicules extrêmement délicates, qui se disposent assez régulièrement autour de l'extrémité effilée de la quatrième membrane (pl. XII, fig. 13, *l*) ; mais celle-ci rend leur existence de très courte durée, car elle les fait disparaître en envahissant la cavité du pollen.

Après la chute de la membrane extérieure, la moyenne se gonfle considérablement dans toutes ses parties, mais surtout du

côté qui correspond à l'endroit de la production future du tube pollinique. Ce gonflement arrive jusqu'à 0^{mm},088, ce qui équivaut au quart du petit diamètre du pollen. A cet endroit, elle se résorbe plutôt que sur le reste de la surface du grain; avant de disparaître complètement, cette membrane devient mamelonnée (pl. XIV, fig. 8).

En jetant un coup d'œil sur le tableau suivant, il sera facile de suivre toutes ses transformations dans l'ordre chronologique.

Jours des observations.	Grand diamètre du pollen. mm.	Petit diamètre du pollen. mm.	
Le 12 mai.	0,840	0,654	Premiers grains observés sur le corps stigmatique.
15 id.	0,854	0,676	
16 id.	0,846	0,596	Le sommet de ce corps se creuse.
17 id.	0,840	0,656	
18 id.	0,794	0,662	
19 id.	0,846	0,708	
20 id.	0,820	0,704	
21 id.	0,926	0,720	
22 id.	0,782	0,686	La membrane extérieure du pollen se rompt.
24 id.	0,824	0,662	Le micropyle se rétrécit davantage.
25 id.	0,890	0,670	
26 id.	0,862	0,696	Les bords du micropyle se sont tellement recourbés, que les grains sont rentrés dans l'intérieur de l'ovule.
30 id.	0,940	0,678	
1 ^{er} juin.	0,044	0,732	Le gros bout du pollen se remplit de cellules.
2 id.	0,914	0,740	
3 id.	0,078	0,696	
4 id.	0,932	0,672	
6 id.	0,020	0,594	Premiers grains observés sur le sommet du nucelle.
8 id.	0,882	0,696	
9 id.	0,980	0,696	
10 id.	0,794	0,684	
12 id.	0,084	0,668	Les grains se débarrassent définitivement de la membrane extérieure.
13 id.	0,022	0,662	Les cellules, dans le gros bout des grains (pl. XII, fig. 13, 1.), se disposent autour du sommet de la quatrième membrane.
14 id.	0,120	0,786	La membrane moyenne se gonfle.
15 id.	0,128	0,858	
16 id.	0,960	0,472	Première apparition des tubes polliniques; la quatrième membrane occupe toute la cavité du grain.

Ce tableau fait voir, malgré les fréquentes anomalies qui y règnent, que le pollen augmente constamment de volume en s'approchant de l'époque de la fécondation. Ces anomalies proviennent de ce qu'il m'était impossible de mesurer à la fois un assez grand nombre, et, de plus, un nombre toujours égal de grains, pour en déduire des moyennes plus approximatives. Ordinairement je mesurais de quatre à six, plus rarement dix grains. Mais si nous partageons le temps entre la chute du pollen et la production des boyaux, par exemple, en trois périodes quelconques, et si nous prenons la moyenne de chacune d'elles, nous en obtiendrons des résultats plus concluants :

	Grand diamètre.	Petit diamètre.	Rapport entre les diamètres, le petit étant = 1.
1 ^{re} période, depuis la chute du pollen, sur le sommet de l'ovule, jusqu'à la rupture de la membrane extérieure, du 12 au 22 mai (11 jours).	0 ^{mm} ,672	0 ^{mm} ,840	1 : 1,248
2 ^e période, jusqu'au rapprochement des grains du sommet du nucelle; du 23 mai au 6 juin (15 jours).	0 ^{mm} ,684	0 ^{mm} ,954	1 : 1,395
3 ^e période, jusqu'à la production des tubes polliniques, du 7 au 16 juin (10 jours).	0 ^{mm} ,720	0 ^{mm} ,004	1 : 1,398

Ici l'accroissement progressif est évident, et le rapport entre les deux diamètres fait voir, en outre, que les grains de pollen s'allongent un peu. Le premier aliment, pour cette augmentation de volume, leur est fourni par la sécrétion des cellules du corps stigmatique; le sommet du nucelle leur fournit également, parce que les cellules qui le composent, après leur réunion avec les grains, éprouvent les mêmes modifications, mais à un moindre degré. Presque tous les grains de pollen parviennent au sommet du nucelle débarrassés de l'enveloppe extérieure; la membrane moyenne ne tarde pas à se résorber, et alors ils ne sont plus composés que de la membrane intérieure et de la quatrième membrane, qui, à n'en pas douter, joue un rôle important dans l'acte de la fécondation, puisque c'est elle qui contient les matériaux plastiques nécessaires à la formation de l'embryon. La production du tube pollinique commence par le gonflement de la membrane moyenne du côté appliqué contre le sommet du nucelle. Après

sa résorption, la membrane intérieure cède au même endroit (pl. XIV, fig. 8, 9, 10, 11, 12) et s'allonge en cheminant à travers le tissu du nucelle pour arriver au sac embryonnaire. Ce mode de formation du tube dans le Méléze rappelle en quelque sorte celui du *Zostera* et de quelques autres plantes aquatiques, où cet acte se produit de la manière la plus simple; mais, d'un autre côté, les changements antérieurs qu'éprouve le grain de pollen sont d'une explication dont je ne connais pas un second exemple dans le règne végétal.

Le sommet aplati du sac embryonnaire présente, comme je l'ai signalé plus haut, autant de dépressions qu'il y a de corpuscules plongés dans la masse de l'endosperme, et les extrémités des tubes polliniques, après avoir traversé le nucelle, se dilatent et occupent non seulement les dépressions, mais s'introduisent même dans l'espace étroit qui sépare le nucelle du sac embryonnaire. Il serait facile de concevoir qu'un seul tube, en se dilatant ainsi, puisse recouvrir le sommet entier du sac embryonnaire et féconder tous les corpuscules; mais je n'ai jamais vu les choses se passer de cette manière. Au contraire, j'ai trouvé chaque corpuscule surmonté d'une expansion qui, chacune, provenait du grain de pollen à part. J'ai rarement vu moins de deux grains parvenir dans l'intérieur de l'ovule, mais j'en ai trouvé souvent jusqu'à six.

Le tube pollinique, en descendant toujours, s'ouvre un passage à travers la cellule polygone, dont les compartiments, rejetés en dedans (pl. XIV, fig. 13, *bb*), restent attachés aux parois du canal qu'elle fermait. Puis, continuant sa marche, l'extrémité du tube pousse devant elle la membrane du corpuscule, qui se replie sur elle-même et disparaît dans cet endroit; alors il arrive enfin dans l'intérieur du corpuscule, mais n'y descend jamais jusqu'au fond (pl. XIV, fig. 13). Quant aux grains de pollen, ils restent longtemps après la production du tube attachés au sommet du nucelle et conservent d'abord leur forme arrondie; ils sont d'une transparence complète (pl. XIV, fig. 11, *g*). Les traces des cellules comprimées se retrouvent sous la forme de plusieurs cercles concentriques. Plus tard les grains se rident et se resserrent.

M. Hartig les a trouvés même dans la graine mûre du Pin commun ; pour moi, je n'ai pu les suivre jusqu'à cette époque, ayant été obligé d'interrompre mes observations.

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de dire que le corpuscule, dès son origine, contient un liquide qui reproduit assez exactement tous les phénomènes qui se passent primitivement dans le sac embryonnaire. La masse granuleuse (*protoplasma*) qui s'y forme est d'une extrême ténuité ; elle produit un assez grand nombre de cellules sphériques nageant librement dans le liquide. La plupart d'entre elles, malgré leurs grandes dimensions (j'en ai observé une dont le diamètre était de 0^{mm},460), sont dépourvues du nucléus (pl. XI, fig. 7, *b*), ou du moins celui-ci disparaît très vite sans laisser après lui de traces appréciables. D'autres cellules ont des nucléus très distincts (pl. XV, fig. 3) ; enfin, il m'est arrivé, rien que deux fois il est vrai, d'en observer dont le nucléus représentait une ressemblance parfaite même jusqu'aux dimensions (0^{mm},056), avec celui de l'intérieur du grain pollinique ; mais ce dernier fait est encore trop isolé pour que je puisse l'expliquer sans avoir recours aux hypothèses ; c'est-à-dire que je ne peux pas reconnaître dans ces cellules à nucléus, si caractéristiques, les vésicules embryonnaires, dont la formation serait antérieure à l'action du tube pollinique.

Avant l'entrée du tube dans le corpuscule, les nucléus, ainsi que la plus grande partie des cellules, disparaissent ; quelques unes seulement restent tantôt à l'entrée, tantôt au fond de cet organe, et s'attachent même quelquefois à l'extrémité du tube ; mais je n'ai pu suivre leur transformation en vésicule embryonnaire. Autant que mes observations le font voir jusqu'à présent, cette vésicule a un autre mode de formation.

Nous avons vu précédemment que la quatrième membrane du pollen s'étend jusqu'à ce qu'elle ne remplisse plus toute la cavité du grain ; or elle descend dans le tube pollinique dès que celui-ci commence à se produire (pl. XIV, fig. 8, 9, *i*). Toutefois, probablement à cause de sa grande ténuité, elle ne se conserve pas entière et se rompt en deux parties, dont l'une reste dans le grain (pl. XIV, fig. 10, 12, *i*), et l'autre descend dans le tube, le long

duquel cependant je n'ai pu réussir à la voir. Quant à l'extrémité du tube, qui s'épaissit considérablement (pl. XIV, fig. 12; et pl. XV, fig. 6, *f*), je l'ai vue distinctement composée de deux couches membraneuses (pl. XV, fig. 2, 5, *i*, *d*). A cette extrémité épaissie, se forme un petit canal (pl. XV, fig. 1, *c*) tout à fait semblable à ceux qu'on observe dans les cellules poreuses. J'ai vu maintes fois que ce canal était ouvert, et qu'à son ouverture était suspendue une petite vésicule (pl. XV, fig. 2, *a*) qui paraissait en sortir; elle s'agrandit et reste attachée au tube par une pointe conique (pl. XV, fig. 5, 6, *b*). Enfin, en retirant le tube de la cavité du corpuscule, ce qui ne présente aucune difficulté, il arrive presque toujours qu'on retire avec lui la vésicule embryonnaire qui, obligée de traverser un espace étroit (celui que bouchait la cellule polygonale), se ride longitudinalement sans se séparer du tube. C'est alors qu'on peut voir bien distinctement le point d'attache de la vésicule correspondre à l'ouverture du tube pollinique (pl. XV, fig. 4, *a*, *c*).

Tous ces faits me font croire que la vésicule embryonnaire est une production de la quatrième membrane du pollen; elle se dilate rapidement, et devient une grande vessie transparente qui occupe toute la partie supérieure du corpuscule (pl. XV, fig. 6, *aa*). Bientôt elle-même produit à son extrémité une autre cellule plus petite *cc*, qui en est séparée par une cloison transversale *e*, et qui est remplie de granules. C'est cette dernière qui, avant de se loger dans le fond du corpuscule, donne naissance au groupe de cellules qui caractérise les Conifères.

Dans un état un peu plus avancé, j'ai observé ce groupe déjà dans le fond du corpuscule; il était composé de douze cellules, rangées en trois séries (pl. XV, fig. 8, *b*, *s*, *e*). Dans les quatre supérieures, il est facile de reconnaître la tête du funicule décrite par M. Robert Brown, ou la rosace d'utricules (dont naissent les suspenseurs) de MM. Mirbel et Spach. Ces cellules contiennent une masse granuleuse, peu transparente (pl. XV, fig. 8, 9, 10, 12, *b*), et sont entourées d'une membrane lacérée irrégulièrement *a*, reste de la grande vessie où de la partie supérieure de la vésicule embryonnaire. La série intermédiaire est formée de

quatre cellules parfaitement transparentes, qui constituent les rudiments du suspenseur *s*. Enfin, la série inférieure, qui s'applique immédiatement aux parois des corpuscules, n'est autre chose que le rudiment de l'embryon *e*.

La série supérieure, qui reste constamment dans le fond du corpuscule, et le jeune embryon, sont d'abord très rapprochés l'un de l'autre (pl. XV, fig. 8); mais ils s'éloignent de plus en plus à mesure que le suspenseur s'allonge (fig. 9, 10, 12), et pousse l'embryon dans un canal qui se forme par l'écartement des cellules de l'endosperme, au-dessous de chaque corpuscule (pl. XV, fig. 7).

Les quatre cellules allongées du suspenseur sont collées ensemble et ne supportent qu'un seul embryon, à moins que jusqu'au 25 juin je ne les aie pas vues se séparer les unes des autres et produire des embryons latéraux, abortifs, dont parle tous les auteurs.

Ici j'ai dû terminer mes observations; elles laissent encore beaucoup à désirer, aussi suis-je loin d'en être satisfait moi-même, et, dès le printemps prochain, je me propose bien de les compléter et d'éclaircir quelques points qui me semblent obscurs. Malgré cela, je me crois en droit de faire les conclusions suivantes, qui peuvent être rangées dorénavant parmi les faits bien constatés, et qui, je l'espère, ne seront pas sans importance pour l'embryogénie des Conifères, quoiqu'elles ne se rapportent qu'à un seul genre.

1. Dans le Mélèze, c'est la troisième membrane du pollen, qui, en se débarrassant des deux extérieures, produit le tube pollinique. La présence de la quatrième membrane, qui renferme les matériaux plastiques pour la formation de l'embryon (*fovilla*), est constante.

2. L'orifice de chaque corpuscule embryonifère est fermé par une cellule qui s'ouvre devant le tube pollinique.

3. L'extrémité du tube entre dans l'intérieur du corpuscule, n'y descend pas jusqu'au fond, mais reste à peu de distance de l'entrée, où l'on peut l'observer, même après la formation de l'embryon.

4. Chaque corpuscule embryonifère est fécondé par un grain de pollen distinct.

5. La vésicule embryonnaire n'est pas la continuation immé-

diatée de la membrane extérieure du tube pollinique (troisième membrane du pollen).

(6). Le groupe des cellules qui surmonte le suspenseur ne se forme pas au fond du corpuscule embryonifère.

7. La formation de l'embryon s'opère dans l'intérieur même du corpuscule; il ne fait que descendre dans le tissu de l'endosperme par l'allongement du suspenseur.

Quant aux idées qu'on pourrait concevoir sur le mode de formation de la vésicule embryonnaire, elles ne me paraissent pas encore pouvoir être rangées au nombre des conclusions précédentes, parce que de nouvelles recherches sont nécessaires pour les confirmer. Il me paraît toutefois que cette cellule est le produit de la quatrième membrane du pollen, et que sa formation, par conséquent, est postérieure à l'entrée du tube pollinique dans la cavité du corpuscule; enfin, que les cellules qu'on trouve au sommet de ce dernier ne jouent pas un rôle important dans la production de la vésicule embryonnaire. Il y a quelques années que, étudiant l'embryogénie de la pêche, j'ai démontré également qu'il y avait, dans l'intérieur du sac embryonnaire, plusieurs cellules qui s'attachent à son sommet, mais ne prenaient aucune part dans l'acte de la fécondation, parce que l'embryon, tout formé, était logé à l'extérieur dans une dépression du sac. Ces observations ont donc été toutes en faveur de la théorie de M. Schleiden; mais depuis, il a paru sur le même sujet plusieurs ouvrages, d'un mérite très différent il est vrai, et dont celui de M. Hofmeister est le plus remarquable. Les auteurs (à l'exception de M. Tulasne (1) et de M. Knortz (2), qui sont de l'avis de M. Schleiden) ont tous tâché de prouver que le tube pollinique ne se transformait pas en embryon. Concevant alors des doutes sur mes propres observations, j'ai résolu d'entreprendre une nouvelle série de recherches, afin de m'éclairer davantage sur cette partie de la physiologie. Il y a quelques plantes qu'on recommande particulièrement. Pour ces observations, j'ai résolu

(1) *Comptes rendus des séances de l'Institut*, 1847, t. XXIV.

(2) *Berlin. Bot. Zeit.*, 1848, fasc. 44.

d'entreprendre, à cause de la facilité avec laquelle on peut l'y étudier, la formation de l'embryon. Il m'était impossible de les avoir à ma disposition en assez grand nombre ; du reste, je remarquerai que ce sont ces mêmes plantes qui ont donné aux différents observateurs les résultats diamétralement opposés.

Plutôt que de vouloir rechercher les causes de ces contradictions, ou de prouver que, malgré la différence des formes sous lesquelles l'acte de la fécondation peut se produire dans différents végétaux, il peut rester pourtant essentiellement le même, il m'a semblé non moins utile de diriger mon attention principalement sur les plantes qui, par leur organisation particulière, par la non-coïncidence dans le développement des organes floraux, ou par quelques autres causes, doivent présenter des modifications plus ou moins remarquables dans le mode ordinaire (quel qu'il soit du reste) de la production de l'embryon.

En effet, malgré le nombre déjà considérable des observations, nous possédons encore trop peu de faits pour pouvoir assigner les limites des modifications que peut éprouver cet acte important de la vie végétale, sans altérer la loi physiologique, qui, au fond, doit être constante.

Les Conifères, les Amentacées, les Urticées, et quelques autres familles, m'ont paru propres à ce genre de recherches, et je me propose de les étudier successivement.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE XII.

Fig. 4 et 4 a. Deux cellules mères du pollen, qui contiennent un liquide granuleux dans lequel on remarque les jeunes grains *bb*, et les petites cellules (ou nucléus?) *cc*, qui restent à l'état rudimentaire et disparaissent.

Fig. 2. Une autre matrice du pollen dans un état un peu plus avancé. Les quatre grains polliniques se sont comprimés en se rapprochant. Ils sont déjà eux-mêmes remplis d'une masse granuleuse, et l'on y voit la formation de nouvelles cellules.

Fig. 3. La membrane *a* de la cellule mère s'étend par l'accroissement des grains *bbb*; une petite cellule *c*, engagée entre deux grains, est aplatie par leur compression.

Fig. 4. La matrice *a* s'est rompue et les grains de pollen deviennent libres. Leur contenu granuleux n'est pas représenté, parce qu'il diffère peu de celui de la figure précédente. On voit deux grains *bb* qui, même à cette époque, sont déjà composés de deux membranes.

Fig. 5. Quatre grains polliniques collés ensemble après la résorption de la matrice: Dans un des grains il y a deux cellules dont l'une se transformera en membrane moyenne, et l'autre sera comprimée.

Fig. 6. Deux grains de pollen libres; l'un d'eux est dans un état plus avancé que l'autre. *aa*, membrane extérieure; *b*, membrane moyenne qui exerce déjà une pression sur la cellule *c*. Tous les deux ont déjà produit une seconde génération de cellules.

Fig. 7. Grain de pollen, dont la membrane moyenne *b* s'est considérablement dilatée, mais n'a pas encore gagné la membrane *a*. La compression de la cellule *c* est assez avancée.

Fig. 8, A. Membrane extérieure. La membrane moyenne *b* (première génération) a occupé toute la cavité du grain. La membrane intérieure *d* (seconde génération) est soutenue dans sa position par la petite cellule *e*, qui s'attache à la dépression *b* de la membrane moyenne *c*, cellule comprimée, logée entre les membranes *a* et *b*.

Fig. 8, B. Représente une partie d'un autre grain, dont la structure est exactement la même. La cellule *c* est parfaitement transparente. La petite cellule *e*, qui sert de support à la membrane intérieure *d*, s'est affaissée davantage sur la dépression *b*.

Fig. 9. Un grain de pollen à l'époque de sa dispersion; il a la forme assez régulièrement ovale. Les trois membranes extérieures *a*, *b*, *d*, sont visibles, ce qui arrive assez rarement, car le plus souvent, et sans écraser le grain, on ne peut en voir plus de deux. L'intérieur du grain est entièrement rempli de granules, de sorte qu'on voit à peine la quatrième membrane *i* et la cellule *g*, qui s'attachent à la membrane intérieure *d*, *c*, *e*, cellules comprimées (observées le 12 mai).

Fig. 10. Grain de pollen écrasé (le 17 mai). Les membranes *a*, *b*, *d*, sont déchirées. La quatrième membrane (troisième génération) est restée intacte; elle est séparée par un diaphragme de la petite cellule *g*, qui lui sert de support. La cellule de la quatrième génération s'est déjà formée; *c*, *e*, cellules comprimées.

Fig. 11, A. Un grain pollinique (le 8 juin) qui vient de se délivrer de la membrane extérieure *a*. Sa forme est devenue ovoïde. La quatrième membrane *i* commence à s'accroître et à s'affaisser sur la cellule *e*. Dans le gros bout du grain se développent plusieurs cellules *i*. *h*, cellule de la quatrième génération, qui nage toujours librement dans l'intérieur de la membrane *i*. Elle contient un nucléus *n* avec un seul nucléole. La position des cellules comprimées (les plus jeunes sont en général les moins comprimées) entre les diffé-

rentes membranes du pollen est très variée. Ici deux de ces cellules *e* et *c*, qui sont appliquées l'une contre l'autre, se trouvent toutes les deux entre les membranes *b* et *d*.

Fig. 11, B. Deux nucléus appartenant aux cellules de la quatrième génération : l'un deux a trois nucléoles, l'autre en a quatre.

Fig. 12. Un grain de pollen encore plus développé (le 13 juin). Dans cette figure, ainsi que dans les figures 9 et 10, il y a deux cellules de la troisième génération (*i*, *g*), tandis que les figures 11 et 13 n'en possèdent qu'une seule *i*. L'épaisseur de la cellule *h* est devenue considérable. Le nucléus *n* a trois nucléoles. La cellule comprimée *k* se présente sous la forme d'une fente étroite, qui est entourée d'une partie moins comprimée *k'k''*, endroit où les deux couches de la membrane moyenne ne sont pas soudées entièrement. — Du reste, les lettres ont les mêmes significations que dans la figure précédente.

Fig. 13. Un grain de pollen (le 15 juin), dont la membrane moyenne est considérablement enflée à l'endroit *b*, qui indique la place de la production du tube pollinique. La quatrième membrane *i* occupe toute la pointe du pollen. Le nucléus central *n* a la forme d'un anneau.

Fig. 14, A. Une partie de la membrane moyenne considérablement grossie. On y voit, dans l'épaisseur même de la membrane, deux cellules comprimées *kk'*.

Fig. 14, B, C. Représente les mêmes cellules détachées de la membrane moyenne au moyen de l'acide sulfurique qui l'a dissoute. L'iode ne la colore pas. Les granules de l'intérieur du pollen se colorent en brun. On distingue parmi eux beaucoup de grains de fécule bleus par ce réactif.

Fig. 15, A. Une jeune bractée avec le rudiment de l'écaille à sa base (observée le 19 mars de l'année 1848). — Fig. 15, B. Coupe transversale des deux organes. De chaque côté de l'écaille on remarque un sac embryonnaire. — Fig. 15, C. Sac embryonnaire extrait de l'écaille et considérablement grossi.

Fig. 16. Une bractée vue du côté extérieur. A sa base se trouvent deux corps stigmatiques *aa*, en forme globuleuse.

PLANCHE XIII.

Fig. 1. Deux ovules, dont les sommets, dirigés en bas, sont recouverts par les corps stigmatiques *aa*; *b*, sommet de l'écaille; *c*, point d'attache de la bractée à l'axe du cône.

Fig. 2. Une écaille dans un état plus avancé (le 17 mai). Les ailes ne se développent pas encore; elles se forment plus tard par l'allongement des bords extérieurs *bb* de l'ovule, et restent longtemps fortement collées à la surface de l'écaille; *aa*, corps stigmatique qui commence à se recourber.

- Fig. 3. Un ovule non découpé (le 26 avril). Le corps stigmatique *a* s'élève en forme de capuchon pour recouvrir le micropyle *b*.
- Fig. 4. *a*, sac embryonnaire (même jour); il renferme une autre cellule *b*, remplie de granules, qui contient un nucléus central *c*.
- Fig. 5, 6, 7, 8. Représentent le sac embryonnaire qui se recouvre peu à peu de cellules environnantes *dddd*, qui sont remarquables par un grand nucléus parfaitement rond, transparent, qui est composé d'une substance gélatineuse, homogène. Les nucléoles *y* sont fort rares; les cellules se multiplient par dichotomie, en produisant deux nucléus.
- Fig. 9 (le 6 mai). La couche protectrice *d* devient moins serrée. La multiplication des cellules est terminée, quelques unes *b* sont déjà vides. La partie supérieure de cette couche est détachée pour faire voir le sac embryonnaire *a*; *cc*, liquide visqueux, qui lie les cellules entre elles; *e*, quelques cellules appartenant à la paroi du nucelle.
- Fig. 10 (le 30 mai). Partie supérieure du sac embryonnaire *a*. La masse granuleuse (*protoplasma*), produit du nucléus *c* et des cellules *e* de l'endosperme; *d*, restes de l'enveloppe celluleuse; *b*, cellules vides de la même enveloppe.
- Fig. 11. Sac embryonnaire (le 2 juin), rempli entièrement de cellules endospermiques. Celles du centre sont arrondies, celles de la circonférence allongées.
- Fig. 12. Partie supérieure du sac embryonnaire à un état plus avancé (le 4 juin). *a*, membrane du sac; *e*, une des cellules allongées de l'endosperme, qui a produit la vésicule embryogène proprement dite *c*, et, à son sommet, une autre cellule *b* déjà libre; *d*, cellules de l'endosperme, qui formeront l'enveloppe du corpuscule.
- Fig. 13. Coupe longitudinale du sommet de l'ovule. *a*, corps papilleux qui recouvre entièrement le micropyle *b*; *c*, bord de l'enveloppe de l'ovule qui ne porte pas de papilles; *k*, nucelle. Dans son intérieur, on voit le sac embryonnaire *a* entouré de cellules *d* (le 8 mai).
- Fig. 14. Quelques cellules de la couche papilleuse, qui recouvre la surface du corps stigmatique.
- Fig. 15 (le 19 mai) et fig. 16 (le 25 mai). Coupes longitudinales de l'ovule. *aa*, corps stigmatique; *gg*, grains de pollen; *b*, micropyle fermé; *k*, nucelle.

PLANCHE XIV.

- Fig. 1. Coupe longitudinale du sommet du sac embryonnaire (observée le 6 juin), avec les parties supérieures des deux corpuscules *cc*. La membrane du sac embryonnaire est enlevée; *d*, cellules de l'endosperme, qui séparent les corpuscules et qui forment autour d'eux une enveloppe épithéliale. La masse granuleuse et les jeunes cellules sont représentées en *d'*. Les autres cellules *d*

sont représentées vides; bb' , deux dépressions du sommet du sac embryonnaire, dans le fond desquelles sont logées les cellules polygones qui viennent de se former; la cellule b conserve la forme sphérique; b' est dans un état plus avancé.

Fig. 2, 3. Deux cellules polygones, dont l'une (fig. 2) s'est partagée en trois cellules, et l'autre (fig. 3) en quatre : on voit que chacune de ces dernières en a produit deux autres.

Fig. 4, A. Une portion du sac embryonnaire vue d'en haut. b , cellule polygone (hexagone) composée de quatre compartiments; d , cellules de l'endosperme, qui forme le bord de la dépression.

Fig. 4, B. Coupe transversale du sac embryonnaire; a , membrane du sac, b , tissu de l'endosperme; c , quatre cavités des corpuscules; d , leurs enveloppes celluleuses.

Fig. 5. Cellule polygone telle qu'elle se présente à l'époque de la fécondation (le 15 juin).

Fig. 6. Coupe longitudinale d'un corpuscule. a , membrane du sac embryonnaire; bb , cellule polygone; c , corpuscule contenant une masse granuleuse et beaucoup de cellules; dd , paroi du corpuscule; e , cellules transparentes de l'endosperme (le 10 juin).

Fig. 7. Coupe longitudinale d'un ovule. a , membrane du sac embryonnaire; b' , cellules arrondies de l'endosperme; bb'' , cellules allongées remplies de fécule, qui occupent une espace triangulaire à la base des corpuscules; c , cavités; d , paroi des corpuscules; bb , cellules polygones, occupant le fond des dépressions du sac; g , trois grains polliniques; h , enveloppe de l'ovule, h , micropyle fermé; k , sommet du nucelle (le 9 juin).

Fig. 8, 9. Deux grains de pollen qui commencent à produire les tubes polliniques. bb , restes de la membrane moyenne, qui est en voie de résorption; dd , membrane intérieure; ekk , cellules comprimées; ii , quatrième membrane qui a occupé toute la cavité du grain. La figure 9 me paraît être un état pathologique à cause de l'accroissement extraordinaire de cette membrane. i' , partie déchirée de la quatrième membrane, par laquelle celle-ci était attachée à la dépression de la membrane intérieure d . — Fig. 8. h , cellule de la quatrième génération (la même qui est représentée pl. XII, fig. 11, 12, 13, h). A côté de quelques petites cellules, on voit dans son intérieur une grande goutte d'huile.

Fig. 10. Un grain de pollen, qui n'est composé que de la membrane intérieure d . e , traces des cellules comprimées; i , quatrième membrane déchirée en deux endroits, à son point d'attache i' et à l'endroit i'' de la production du tube pollinique t .

Fig. 11. Coupe longitudinale du sommet du nucelle kk . g , grains de pollen vides; tt , tubes polliniques; e , expansion membraneuse de la partie inférieure du tube, qui se pose sur le sommet du sac embryonnaire; f , extrémité du tube

qui entre dans la cavité du corpuscule. Le sac embryonnaire étant écarté, l'expansion ne conserve pas sa position naturelle; le côté *e* doit être appliqué à la surface intérieure (*k'*) du nucelle.

Fig. 42. Un grain de pollen (le 16 juin), détaché du tissu du nucelle et considérablement grossi; les lettres ont les mêmes significations que dans la figure précédente.

Fig. 43. Coupe longitudinale d'une dépression du sac embryonnaire. *bb*, restes de la cellule polygone disjointe par le tube pollinique, dont le diamètre moyen est de 0^{mm},146, c'est-à-dire de beaucoup moindre que celui de la cellule polygone; *dd*, tissu de l'endosperme; *e*, membrane du corpuscule qui se replie sur elle-même devant l'extrémité *f* du tube; *c*, expansion membraneuse du tube, dont la partie *t* était engagée dans le tissu du nucelle.

PLANCHE XV.

Fig. 1. Extrémité épaissie du tube pollinique, avec un petit canal *c*.

Fig. 2. *a*, vésicule embryonnaire; *b*, une des cellules qui se développe dans l'intérieur du corpuscule, attachée au tube; *d*, membrane extérieure; *i*, membrane intérieure du tube; *c*, canal ouvert.

Fig. 3. *k*, tissu du nucelle; *t*, portion du tube pollinique; *e*, expansion membraneuse très développée; *f*, extrémité du tube extraite du corpuscule; *c*, canal ouvert, d'où sortent quelques granules.

Fig. 4. *f*, extrémité du tube pollinique, retirée de l'intérieur du corpuscule. La vésicule embryonnaire *a* attachée au canal *c*.

Fig. 5. *a*, vésicule embryonnaire; *b*, sa pointe, par laquelle elle est attachée au tube pollinique, qui est composé de deux couches *ii* et *d*; *c*, canal qui s'est refermé; *c'c'*, sommet de la membrane du corpuscule sur elle-même et percée par le tube; *b'*, bords de la dépression du sac embryonnaire.

Fig. 6. *aa*, vésicule embryonnaire, dont le diamètre transversal est de 0,374; *b*, pointe de la vésicule, attachée au tube *f*, et séparée de la grande vessie par une cloison; *cc'*, partie inférieure de la vésicule; *e*, cloison qui la sépare de la partie *aa'*; *r*, reste d'une membrane qu'il m'était impossible de détacher (le 20 juin).

Fig. 7. Partie inférieure de la vésicule embryonnaire, dans laquelle se sont développés quatre nucléus.

Fig. 8, 9, 10 et 12. *a*, reste de la grande vessie (vésicule embryonnaire); *b*, cellules qui restent dans l'intérieur du corpuscule; *s*, suspenseurs composés de quatre cellules; *e*, embryon. La figure 12 a été observée le 25 juin.

Fig. 11. Jeune embryon vu de face et composé de quatre cellules.

Fig. 13. Coupe longitudinale de la partie inférieure du corpuscule, qui fait voir la position de l'embryon *e*; *d*, paroi du corpuscule; *b'*, les cellules allongées de l'endosperme (remplies de féculé), qui s'écartent pour donner passage à l'embryon avec son suspenseur.

Fig. 44. Une partie de l'enveloppe celluleuse du corpuscule. Le contenu des cellules s'est modifié après la formation de l'embryon. Les cellules incluses contiennent les nucléus annulaires.

Fig. 45. Une cellule de l'intérieur du corpuscule, avant l'époque de la fécondation. Chaque cellule de la nouvelle génération produit deux nucléus *nn*.

Fig. 46. Une autre cellule avec un nucléus annulaire *n*.

RECHERCHES

SUR

LES ZOOSPORES DES ALGUES

ET

LES ANTHÉRIDIES DES CRYPTOGAMES.

Par M. Gustave THURET.

Le travail qu'on va lire est extrait, pour la plus grande partie, d'un mémoire auquel l'Académie des sciences a décerné le grand prix des sciences naturelles pour 1847. Les retards inévitables qu'entraîne la gravure de planches très nombreuses ne me permettant pas d'espérer que ce mémoire soit publié avant une époque éloignée, je crois devoir donner un exposé des faits principaux qu'il contient, et de ceux que de nouvelles recherches m'ont fait découvrir depuis l'époque où il a été présenté au jugement de l'Académie. J'ai choisi dans le grand nombre des dessins que je possède sur ces matières un certain nombre de figures ou de fragments de figures que j'ai crus indispensables pour l'intelligence du texte. Voulant d'ailleurs restreindre cette note dans de justes limites, j'ai supprimé beaucoup de détails qui ne me paraissaient point avoir un intérêt immédiat, entre autres l'exposé historique des travaux de mes prédécesseurs, etc.

PREMIÈRE PARTIE. — ZOOSPORES DES ALGUES.

On donne le nom de *zoospores* aux corps reproducteurs de certaines Algues, qui, à un moment donné, s'échappent de l'intérieur de la plante et se répandent dans le liquide ambiant, où

ils s'agitent avec vivacité au moyen de cils vibratiles. Ils offrent à cet état beaucoup de ressemblance avec les animalcules infusoires. Mais ils en diffèrent essentiellement, en ce qu'ils sont susceptibles de germer, c'est-à-dire de se développer en un tissu semblable à celui de la plante mère.

La reproduction des Algues par le moyen de zoospores est un phénomène beaucoup plus général qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Loin d'être borné à ce groupe d'Algues inférieures, désigné spécialement sous le nom de *Zoosporées*, il se retrouve dans un très grand nombre d'Algues Olivacées, c'est-à-dire dans des plantes beaucoup plus élevées en organisation, et dont quelques unes (les Laminariées) ne sont guère moins remarquables par la complication de leur structure que par leurs dimensions gigantesques.

En présence d'un fait qui renverse les bases généralement adoptées pour la classification des Algues, on comprend que je n'ai pu conserver à la dénomination de *Zoosporées* la valeur qui lui était attribuée, et qui, trop restreinte d'une part, me semble avoir été trop étendue de l'autre. Cependant, comme la reproduction par zoospores est évidemment un caractère de première valeur, sur lequel il convient de fonder une des divisions principales de la classe des Algues, je proposerai de réunir dorénavant sous ce nom de *Zoosporées* toutes les Algues sans exception qui se reproduisent par des spores douées de mouvement, mais seulement celles-là.

Ce vaste groupe peut lui-même être divisé en deux sections.

La première comprendra les Conferves, les Ulves, et toutes les Algues se reproduisant par zoospores, qui faisaient partie des Zoospermées de M. J. Agardh, ou des Chlorospermées de M. Harvey. Presque toutes ces plantes sont de couleur verte : leur structure est généralement très simple ; mais quelques unes d'entre elles présentent de notables différences dans l'organisation de leurs zoospores. Je les désignerai sous le nom d'Algues *Chlorosporées* (χλωρός, vert ; σπορά, semence).

La seconde section forme un groupe plus naturel, qui ne renferme que des Algues marines, toutes de couleur brune ou olivâtre, dont les zoospores offrent partout une structure iden-

tique. Cette section comprend une grande partie des Fucoïdées de M. Agardh, des Mélanospermées de M. Harvey, des Aplosporeées de M. Decaisne. Je donnerai à ces Algues le nom de *Phéosporées* (φαιός, brun ; σπορά, semence).

Je vais examiner successivement ce qui concerne les zoospores dans ces deux groupes. Des considérations générales, applicables à toutes les Zoosporées, termineront la première partie de ce travail.

ALGÆ ZOOSPOREÆ.

Algæ Zoosporeæ, Dcne (exclusis Nostochineis, Rivularieis, Oscillatorieis, Palmelleis, Lemaneis).

Algæ Aplosporeæ, Dcne (exclusis Batrachospermeis, Fucaceis et quibusdam Dictyoteis).

SECTIO I. — CHLOROSPOREÆ.

Dans ces Algues les zoospores sont généralement très petits (d'une longueur d'un à deux centièmes de millimètre environ), de forme ovoïde ou turbinée. La matière verte (chromule ou chlorophylle) occupe la moitié ou les deux tiers du corpuscule : l'extrémité antérieure, que l'on désigne sous le nom de *rostre*, est incolore, atténuée en pointe, et porte le plus souvent deux ou quatre cils, dont la longueur dépasse un peu celle du zoospore. Vers la naissance du rostre on remarque fréquemment un point rougeâtre, qui subsiste encore quelque temps après que la germination a commencé. Les mouvements de ces zoospores sont très vifs : ils présentent presque toujours le rostre en avant ; quelquefois ils reviennent subitement en arrière ; souvent aussi on les voit pirouetter sur leur grand axe, particulièrement lorsqu'ils se disposent à s'arrêter. Si le vase qui les contient est placé dans le voisinage d'une fenêtre, ils paraissent ordinairement se diriger du côté d'où vient la lumière : toutefois ce phénomène offre de fréquentes exceptions, sur lesquelles je reviendrai plus tard. Après avoir continué leurs mouvements pendant plusieurs heures, quelquefois même pendant plusieurs jours, la plupart des zoospores se fixent par le rostre à la paroi du vase ;

leur corps s'arrondit; les cils décomposés ou détachés disparaissent. Puis il se forme, en général, à la place du rostre, un petit épatement qui sert à fixer solidement le zoospore, à l'aide d'une sécrétion mucilagineuse, sur le point où il s'est implanté. En même temps l'extrémité opposée grossit et s'allonge. Souvent ce développement est si rapide, qu'il suffit de quelques jours pour observer les premiers commencements d'une jeune fronde semblable à celle de la plante mère.

Après avoir énoncé les caractères généraux que l'on retrouve dans les corps reproducteurs du plus grand nombre des Chlorosporées, je vais exposer en détail le mode de formation et la sortie des zoospores dans un certain nombre de familles et de genres, et je signalerai en passant les particularités ou les exceptions que plusieurs de ces Algues présentent.

On peut établir dans les Chlorosporées deux divisions, basées sur le mode de distribution des corps reproducteurs.

Dans la première, toutes les portions du tissu sont aptes à produire des zoospores; la fronde tout entière ne forme pour ainsi dire qu'un sporange unique, ou qu'un assemblage de sporanges.

Dans la seconde, les organes de reproduction sont plus ou moins localisés, c'est-à-dire que les zoospores ne se développent que dans certaines parties de la fronde.

I.

Bryopsidées.

Bryopsis, Lmx. (voy. pl. XVI, fig. 1-6). — Les *Bryopsis* sont des Algues marines d'une extrême simplicité; car elles ne consistent qu'en filaments tubuleux, non cloisonnés, remplis de chromule verte, et divisés en ramifications élégantes, dont la disposition variée sert à distinguer les diverses espèces ou variétés.

Examinés avant l'époque de la formation des zoospores, les tubes du *Bryopsis hypnoides*, Lmx., se montrent revêtus sur leur paroi interne de grains verts assez gros, de forme elliptique. Au centre de chacun de ces grains verts, on remarque un granule

rond, qui se détache par une teinte plus claire ou plus foncée, suivant qu'on élève ou qu'on abaisse la lentille du microscope. Des granules semblables se voient très fréquemment dans les cellules des Algues de couleur verte, surtout dans les jeunes frondes, dans la germination des zoospores, et dans tous les tissus en voie de formation ; l'iode leur donne une couleur brune, ou, dans un état plus avancé, une couleur violâtre, qui indique leur nature amylacée. Si l'on continue à examiner les filaments de *Bryopsis*, on remarquera que dans quelques uns d'entre eux les grains verts se multiplient rapidement, au point de remplir toute la capacité du tube. Bientôt ces grains de chromule, pressés les uns contre les autres, ne forment plus qu'une masse opaque d'un vert olivâtre foncé : ils sont maintenant convertis en zoospores ; les granules amylacés ont disparu. Alors commence à se manifester dans cette masse un mouvement de fourmillement singulier, qui devient de plus en plus marqué, jusqu'à ce que le tube, s'ouvrant par un pore vers son extrémité supérieure, livre passage aux zoospores. Le *Bryopsis hypnoides* m'a donné à la fois des zoospores à deux et à quatre cils. Je n'ai vu que deux cils dans ceux du *Bryopsis plumosa*, Ag., espèce qui offre d'ailleurs au microscope absolument les mêmes phénomènes et la même organisation que la précédente, sauf que les tubes sont un peu plus gros.

Bien que les filaments de *Bryopsis* soient continus, c'est-à-dire n'offrent point de cloisons transversales, le mouvement des zoospores n'a lieu que dans quelques tubes à la fois, souvent même dans une portion de tube, et ne se communique pas au reste de la plante. Mais le phénomène se répète successivement dans les autres filaments, et l'émission des zoospores continue ainsi durant plusieurs jours.

La germination du *Bryopsis* est beaucoup plus lente à se manifester que celle de la plupart des autres Algues. Devenus immobiles et sphériques, les zoospores restent quelque temps dans cet état. Peu à peu ils augmentent de volume, tout en conservant la forme globuleuse. Mais ce n'est qu'au bout d'un mois ou six semaines, quand ils ont atteint un diamètre double ou triple

de leur grandeur primitive, qu'ils commencent enfin à s'allonger, et à former un petit filament semblable à celui de la plante mère.

Nous allons retrouver des phénomènes analogues dans les Algues à filaments cloisonnés, et nous verrons partout les zoospores se former par une sorte de condensation de la chromule.

Confervées.

Cladophora, Kütz. (voy. pl. XVI, fig. 7-11). — Les *Cladophora* sont des Algues filamenteuses, cloisonnées, ordinairement très rameuses, à rameaux fasciculés. Les nombreuses cloisons transversales qui coupent les filaments partagent la plante en autant d'articles, ou, si l'on veut, de sporanges distincts et superposés, en sorte qu'on peut dire des *Cladophora*, comme de toutes les Conferves articulées que nous aurons à examiner, qu'elles consistent en une série de sporanges ajoutés bout à bout. Dans le jeune âge de la plante, les articles ne renferment qu'une masse de chromule amorphe, d'un beau vert, tapissant les parois du tube : dans cette masse sont semés des grains de fécule, qui semblent quelquefois reliés entre eux par des fils mucilagineux. Plus tard la chromule s'épaissit ; les grains de fécule disparaissent ; les articles, devenus opaques et d'une couleur olivâtre, se montrent remplis de zoospores entassés, qui n'attendent que le moment de la rupture du tube pour se répandre dans le liquide ambiant. Cette rupture a lieu de la manière suivante. Dans les articles où s'opère la condensation de la chromule, on voit un mamelon se former sur la paroi externe de la cellule, vers son extrémité supérieure, un peu au-dessous de la cellule voisine. Ce mamelon est produit par le gonflement de la membrane du tube, qui se décompose en cet endroit pour ouvrir un passage aux zoospores. Bientôt le tube, n'offrant plus sur ce point assez de résistance, se crève, et les zoospores les plus voisins de l'ouverture sortent avec impétuosité, comme expulsés par la pression qu'exercent sur eux les parois de l'article où ils étaient renfermés.

Il n'en est pas de même de ceux qui occupaient le fond de la cellule, et qui sortent plus lentement. On voit même souvent quelques retardataires s'agiter durant des heures entières à l'intérieur d'un article, sans pouvoir trouver l'ouverture qui a donné passage aux autres. En ce cas, il arrive parfois que le zoospore germe dans l'article même, phénomène qui se présente d'ailleurs assez fréquemment dans les Algues Zoosporées. Les articles qui se vident les premiers, sont en général ceux des sommités des rameaux. Néanmoins il n'est pas rare de trouver quelques unes des cellules supérieures encore remplies de chromule, tandis que les articles inférieurs sont déjà complètement vides. Les zoospores sont piriformes, munis d'un rostre à deux cils. Le point rouge est bien visible, et se retrouve encore sur des zoospores en germination, qui ont déjà subi une élongation sensible. La membrane des articles vides, examinée aussitôt après la sortie des zoospores, présente des stries longitudinales d'une extrême ténuité, coupées à angle droit par des stries transversales plus délicates encore, qui ne peuvent être reconnues qu'à l'aide d'excellentes lentilles.

Les détails qu'on vient de lire s'appliquent spécialement au *Cladophora glomerata*, Kütz. Mais j'ai répété les mêmes observations sur d'autres espèces d'eau douce, parmi lesquelles je citerai le *Cladophora crispata*, Kütz., et sur des espèces marines, telles que les *Cladophora luteo-virens* et *pellucida*, Kütz.

Chætomorpha, Kütz. (voy. pl. XVII, fig. 1-3). — Le genre *Comorpha* a été, comme le précédent, fondé par M. Kützing aux dépens du groupe hétérogène, qui, sous le nom de *Conserve*, réunissait une foule d'Algues de l'organisation la plus différente. Il ne comprend que des Algues marines, voisines des *Cladophora*, mais qui ne sont jamais rameuses. C'est principalement sur le *Chætomorpha ærea*, Kütz. (*Conserva ærea*, Dillw.), que j'ai dirigé mes recherches.

Lorsque le moment de la formation des zoospores approche, la matière verte, qui tapissait les parois des articles, s'en détache, et se contracte en une masse granuleuse, d'un vert foncé, de forme irrégulière, vers le milieu de laquelle on remarque fréquemment un espace sphérique beaucoup plus clair. (On trouve

quelquefois deux de ces espaces clairs dans les plus grands articles.) Bientôt les zoospores formés au moyen de cette condensation de la chromule commencent à s'agiter, mais sans changer de place. Ce mouvement de trépidation devient de plus en plus prononcé. Quelques uns se détachent de la masse, et errent rapidement dans l'utricule. Enfin la masse entière se résout en zoospores animés du mouvement le plus vif. L'aspect que présente alors au microscope l'agitation de ces innombrables corpuscules est extrêmement curieux, et rappelle le frémissement d'un liquide en ébullition. Cependant une ou plusieurs ouvertures se sont formées par un procédé analogue à celui que j'ai décrit dans les *Cladophora* (1), mais sur des points indéterminés de la membrane du tube. Au moment où cette membrane crève, les zoospores sortent avec impétuosité. Peu d'instants après l'article n'en renferme plus un seul, ou seulement quelques corpuscules difformes, produits par la soudure de plusieurs zoospores ensemble, auxquels l'ouverture trop étroite n'a pu livrer passage. Dans les articles vidés on remarque souvent un globule assez gros, d'un blanc jaunâtre, d'apparence oléagineuse, dont la présence explique ces espaces clairs que j'ai signalés dans les masses endochromiques. Les zoospores sont munis de deux cils, mais beaucoup plus petits que ceux des *Cladophora*. La membrane des filaments vides présente le même système de stries croisées que j'ai mentionné dans ce genre.

Microspora, gen. nov. (voy. pl. XVII, fig. 4-7). — Je crois devoir former ce genre pour quelques Conferves d'eau douce, à filaments simples, dans lesquelles l'émission des zoospores s'effectue au moyen d'une dislocation particulière du tube. Les cellules semblent pour ainsi dire se déboîter, et le tube se sépare en autant de fragments qu'il y avait d'articles. Le type de ce genre est le

(1) Il est facile de s'assurer que la formation de ces ouvertures est due à une décomposition locale de la membrane du tube, et non aux chocs réitérés des zoospores; car le mamelon produit par la décomposition de la membrane se montre bien avant que les zoospores soient formés, et peut même se reconnaître sur des articles où la matière verte n'a pas encore subi de concentration sensible.

Conferva floccosa, Ag. (*Microspora floccosa*, Nob.), Algue remarquable par la disposition carrée qu'affecte l'endochrome. Une espèce voisine, mais beaucoup plus petite, sera pour moi le *Microspora tenuis*. Enfin, je donnerai le nom de *Microspora monilifera* (au *Monilina floccosa*, Bory?) à une troisième espèce, dans laquelle la chromule est disposée en petites masses sphériques, ce qui donne aux filaments l'apparence de chapelets. Le *Conferva bombycina*, Ag., doit vraisemblablement rentrer dans ce genre. Les zoospores de ces diverses espèces sont généralement très petits et pourvus de deux cils. Néanmoins j'ai trouvé parfois dans le *Microspora floccosa* quelques zoospores plus gros que les autres, et dont le rostre portait trois ou quatre cils. Cette exception se rencontre d'ailleurs dans d'autres Algues Chlorosporées : nous en verrons tout à l'heure dans les Ulves un exemple remarquable.

Draparnaldiées.

Les genres *Ulothrix*, *Stigeoclonium*, *Chaetophora* et *Draparnaldia*, forment une petite famille naturelle, qui ne renferme que des Algues d'eau douce, d'un vert gai, d'une structure délicate, la plupart très fugaces, à filaments simples dans l'*Ulothrix*, rameux dans les trois autres genres. La matière verte se présente souvent sous forme d'anneau à l'intérieur des cellules. Les zoospores ont quatre cils : ils sont tantôt nombreux, tantôt solitaires dans chaque article. Le point rouge dont j'ai parlé plus haut est bien visible, et telle est la transparence du tube dans certaines espèces, qu'on peut le reconnaître sur des zoospores encore renfermés dans les filaments.

Ulothrix, Kütz. (voy. pl. XVIII, fig. 1-11). — Les zoospores de l'*Ulothrix zonata*, Kütz., sont assez gros, de forme peu régulière, souvent sphérique. Les filaments de cette espèce, de dimensions très variables, atteignent parfois un diamètre de quatre à cinq centièmes de millimètre. Dans les plus étroits, je n'ai trouvé que deux zoospores par article ; les plus gros en renferment quatre ou davantage. Je crois que cette Algue est souvent confondue avec une espèce voisine, beaucoup plus commune dans nos envi-

rons, où elle forme sur les pierres des ruisseaux de petites mèches soyeuses d'un beau vert. Je propose de désigner celle-ci sous le nom d'*Ulothrix rorida*, parce qu'elle croit de préférence dans les endroits arrosés par le rejaillissement des chutes d'eau. Ses filaments sont en général de moitié plus étroits que ceux de l'*Ulothrix zonata*. Ses zoospores ont une forme remarquable : la partie postérieure est atténuée en pointe, comme le rostre, ce qui les rend fusiformes. Dans ces deux espèces, il arrive assez souvent que les zoospores germent à l'intérieur des filaments, et percent le tube de la plante mère, qui est bientôt toute hérissée de jeunes *Ulothrix*.

Je crois pouvoir rapporter au même genre une petite Conserve que j'ai trouvée plusieurs fois dans les eaux dormantes, et que je nommerai *Ulothrix mucosa*, à cause de l'enveloppe muqueuse qui la distingue. Ici les zoospores sont solitaires dans chaque article : à mesure qu'ils s'échappent, le filament se dissout et disparaît. Quand la germination commence, il se forme à la base des jeunes plantes un petit épatement mucilagineux, qui les rend fortement adhérentes au point où elles sont implantées. Les filaments de cette espèce et de tous les autres *Ulothrix* ont un aspect très différent, suivant qu'on les examine avant ou après la formation des zoospores, et il faut pouvoir en suivre les divers états, pour s'assurer qu'on n'a point affaire à plusieurs espèces.

Stigeoclonium, Kütz. (voy. pl. XVIII, fig. 12-15). — Ce genre a été créé par M. Kützing pour quelques Algues rangées autrefois parmi les *Draparnaldia*. M. Kützing en a décrit un assez grand nombre d'espèces, fort difficiles à distinguer, et dont plusieurs devront probablement être réunies. Celle dont j'ai représenté quelques détails dans les figures ci-jointes m'a paru se rapporter au *Stigeoclonium protensum*, Kütz. Chaque article ne renferme qu'un zoospore : la membrane des tubes est extrêmement délicate, et se détruit peu après que les zoospores sont sortis.

Chætophora, Ag. (voy. pl. XIX, fig. 1-4). — Les *Chætophora* et les *Draparnaldia* sont remarquables par les longs poils qui terminent leurs rameaux, et que l'on retrouve déjà dans la germination des zoospores. Car à peine y a-t-il quelques cellules formées, que

l'on voit celle du sommet s'allonger en un poil semblable à ceux des plantes adultes. La membrane des filaments est tellement fugace, qu'elle disparaît à mesure que les zoospores s'en échappent. Souvent même il m'a paru que c'était par la décomposition du tube que les zoospores étaient mis en liberté. Il en est de même dans le genre suivant.

Draparnaldia, Bory. — Les *Draparnaldia*, très différents des *Chætophora* par le port, ont cependant une structure analogue : ils se distinguent surtout par la présence d'un axe, formé par un tube central d'un diamètre beaucoup plus considérable que celui des rameaux latéraux : ceux-ci sont les seuls dans lesquels se forment les zoospores. Nous avons donc ici un plus haut degré d'organisation que dans tous les genres précédents, puisque la localisation des corps reproducteurs s'y montre déjà. Aussi ce genre me paraît-il représenter le type le plus élevé des Zoosporées d'eau douce.

Ulvacées.

Au lieu des cellules superposées qui constituent les filaments des Conferves articulées, nous trouvons dans les Ulves ces cellules disposées sur un même plan, et formant souvent par leur assemblage de larges expansions membraneuses. Ces cellules sont d'ailleurs autant de sporanges juxtaposés, où nous reverrons à peu près les mêmes phénomènes que dans les Conferves.

Phycoseris, Kütz.; *Enteromorpha*, Link. (voy. pl. XX, fig. 1-13). — J'adopterai ici ces deux démembrements du genre *Ulva*, sans prétendre en discuter la valeur. Mes recherches ont porté principalement sur les *Phycoseris gigantea*, Kütz. (*Ulva latissima*, Auct.), et *Linza* (*Ulva Linza*, L.); sur un *Enteromorpha* que j'avais rapporté à l'*Enteromorpha compressa*, Grev., mais qui n'est probablement qu'une des nombreuses formes de l'*Enteromorpha intestinalis*, Link; enfin, sur une espèce confervoïde du même genre, que je regarde comme une forme de l'*Enteromorpha clathrata*, Grev.

Examinées dans de jeunes frondes, les cellules ne renferment qu'une chromule amorphe, au milieu de laquelle on remarque

un ou deux de ces granules brillants dont j'ai déjà parlé. Plus tard la chromule s'épaissit et s'agglomère en masses confuses, qui semblent en général adossées aux parois des cellules. Ce phénomène est surtout bien visible dans l'*Enteromorpha clathrata*, où la matière verte se retire tout entière sur un côté, et celle de la cellule voisine en fait autant sur la paroi contiguë, de manière à mettre en évidence la disposition quaternée résultant du mode de multiplication des cellules. A la suite de cette condensation de la matière verte, on trouve les cellules remplies de nombreux zoospores, qui présentent quelquefois tous leurs rostrés dirigés vers un même point. Sous l'influence de la lumière, ils ne tardent pas à s'agiter, comme s'ils cherchaient à sortir de leur étroite prison. Bientôt ils s'échappent par un pore situé à la face extérieure de la fronde, à peu près au centre de chaque cellule. C'est toujours vers l'extrémité de la fronde que commencent la formation et la sortie des zoospores. Lorsque celle-ci a eu lieu, le tissu de la plante persiste encore quelque temps, formant une zone blanchâtre qui borde la fronde dans les *Phycoseris*, et qui termine les tubes des *Enteromorpha*. Si l'on soumet une portion de ce tissu au microscope, on ne trouve plus qu'un réseau de cellules complètement vides, ou renfermant encore quelques rares zoospores, qui n'ont pu réussir à s'échapper.

Les zoospores des Ulves se présentent sous deux formes principales. Tantôt ils sont assez grands et munis de quatre cils. Je n'en ai pas vu d'autres dans le *Phycoseris Linza*, et je les ai trouvés assez généralement aussi dans le *Phycoseris gigantea* et l'*Enteromorpha intestinalis*, du moins quand je les cherchais dans des frondes bien vertes. Mais dans des plantes d'une couleur un peu plus jaunâtre, j'ai trouvé fort souvent les cellules remplies de zoospores beaucoup plus petits, et n'ayant que deux cils. Je n'ai observé que ceux-ci dans l'*Enteromorpha clathrata*. J'ai vu d'ailleurs ces derniers germer, aussi bien que les zoospores à quatre cils des espèces précédentes, ce qui ne me laisse aucun doute sur l'identité de leur nature.

Ulva, L. (voy. pl. XXI, fig. 1-4). — Je laisse dans ce genre l'*Ulva bulbosa*, Roth, qui m'a donné des zoospores à quatre cils,

semblables à ceux des *Phycoseris*. M. Kützing me paraît ranger à tort cette plante parmi les *Tetraspora*, genre qui doit, si je ne me trompe, être exclu des Algues, et rapporté au groupe des Infusoires colorés en vert, dont je dirai quelques mots à la fin de ce travail.

OEdogoniées.

OEdogonium, Link (voy. pl. XIX, fig. 5-9). — Il me reste à parler d'un genre d'Algues d'eau douce qui se rapporte aux Conferves articulées par la structure de ses filaments, mais dont les zoospores m'ont offert une organisation toute spéciale. L'espèce la plus commune, l'*OEdogonium vesicatum*, Link, consiste en filaments simples, cloisonnés, remarquables par les stries annulaires que l'on trouve dans le voisinage des cloisons. Ces stries doivent probablement leur origine aux épaississements successifs de la membrane du tube, et semblent produites par l'emboîtement des diverses couches de cette membrane, qui se termineraient à des hauteurs différentes. Dans chaque article la matière verte se convertit en un zoospore unique : comme les articles sont de grandeur inégale, les zoospores offrent aussi des dimensions variables. Leur délivrance s'opère par la rupture du tube, qui se coupe circulairement dans l'une des stries dont je viens de parler ; le zoospore prend sa course ; les articles vidés se détachent, ou plus souvent ils restent adhérents par leurs angles. Les zoospores sont ovoïdes. Le rostre, au lieu d'être pointu, comme dans tous les genres précédents, forme à l'une des extrémités de l'ovale un petit mamelon arrondi, incolore, qu'entoure une couronne de cils vibratiles. Je n'y ai jamais vu de point rouge. Chacun d'eux renferme un globule assez gros, qui représente sans doute le grain de fécule que l'on trouve plus tard dans chaque article des filaments. La germination des *OEdogonium* se distingue de toutes les autres par les crampons radiciformes que les zoospores émettent à leur base. Il est remarquable que la tendance des filaments à se couper circulairement se manifeste dès le premier âge de la plante : car on trouve souvent des zoospores en germination, dont le sommet s'est détaché par une section circulaire tellement nette,

qu'elle ressemble au soulèvement d'un opercule ; la chromule disparaît alors complètement.

Les espèces de ce genre sont nombreuses dans les eaux douces. J'en ai étudié plusieurs ; mais je n'ose les citer ; car la synonymie des *OEdogonium* est à peu près inextricable aujourd'hui. Au reste, quelles que soient les différences qu'elles présentent sous le rapport du diamètre de leurs tubes, de la longueur des articles, etc., leurs zoospores m'ont toujours offert la même organisation, et ne diffèrent que par la grosseur.

La matière verte affecte dans les *OEdogonium* des dispositions variées, qui donnent quelquefois un aspect singulier à leurs filaments. Tantôt elle se montre sous la forme d'un anneau, comme dans les *Ulothrix*. Dans d'autres cas, on trouve la moitié de chaque cellule vide et incolore, et l'autre moitié remplie de chromule. L'observation de ce fait a conduit quelques auteurs à supposer que la chromule d'un article passait dans l'article suivant, hypothèse qui me paraît tout à fait dénuée de fondement. Je serais plutôt porté à ne voir dans ces phénomènes, que les modifications habituelles qu'éprouve la chromule, avant de s'organiser en zoospores. Mais il est une autre circonstance, qui se présente très fréquemment dans les diverses espèces de ce genre, et que je ne puis passer sous silence ; car elle doit certainement avoir quelque rapport avec la reproduction de la plante, et elle a même valu au genre le nom qu'il porte. Je veux parler du renflement de certaines cellules, dans lesquelles la chromule se concentre en une masse d'un vert foncé, de forme sphérique ou ovoïde, suivant les espèces. Cette masse s'isole des parois de la cellule, et se recouvre d'une membrane propre. Puis, après avoir persisté quelque temps sans éprouver d'altération sensible, elle finit par perdre sa belle couleur verte, et prend une teinte orangée, qui annonce évidemment sa décomposition. On a observé des productions analogues sur quelques espèces de *Chaetophora*. Celles que l'on remarque dans le *Vaucheria*, et dont la disposition variée a servi à établir tant d'espèces, sont probablement de la même nature, et prennent aussi une teinte rougeâtre en se décomposant. Tous les auteurs désignent ces organes sous le nom de

corps reproducteurs, gemmes, spores, sporanges, etc. Cependant je ne connais aucune observation précise qui mette hors de doute leurs véritables fonctions. Ils ont, à la vérité, la plus grande ressemblance avec les corps produits par la copulation des Conjuguées. Mais pour ceux-ci encore, bien qu'on ne puisse guère douter qu'ils servent à la reproduction de la plante, il faut avouer que leur nature est loin d'être bien connue. Deux observateurs, également dignes de foi, ont décrit leur évolution : malheureusement ils sont en contradiction complète (1). L'organisation de ces petits corps semble les mettre en état de résister à une dessiccation assez prolongée ; d'où l'on pourrait conclure qu'ils sont destinés à assurer la conservation de l'espèce durant l'été, époque où les mares et les fossés que ces plantes habitent de préférence sont presque tous à sec. Une expérience que j'ai faite en ce sens sur le *Spirogyra quinina* m'a donné des résultats qui semblent confirmer cette hypothèse.

II.

Dans toutes les Algues Zoosporées qui nous restent à examiner, les zoospores ne sont produits que dans certaines parties de la fronde ; et cette tendance des organes reproducteurs à se localiser, plus ou moins marquée suivant les genres ou les familles, sera toujours l'indice d'une organisation plus ou moins élevée.

Vauchériées.

Vaucheria, DC. — Au rang le plus inférieur de ces Algues, nous trouvons d'abord le *Vaucheria*, qui, par la simplicité de sa structure, se rapproche beaucoup du *Bryopsis*. Mais, outre les différences essentielles dans le mode de reproduction, qui séparent ces deux genres, le *Vaucheria* se distingue par l'irrégularité de sa ramification et par la nature de sa chromule. Les grains

(1) Voyez Vaucher, *Histoire des conferves d'eau douce*, p. 47 et 246 ; et J. Agardh, *Observations sur la propagation des Algues* (*Annales des sciences naturelles*, 2^e série, Botanique, t. VI, p. 197).

verts, de forme elliptique, qui revêtent la paroi interne des filaments, sont beaucoup plus petits que ceux du *Bryopsis*, et ne présentent pas dans leur centre ce granule brillant dont j'ai parlé. J'ai donné autrefois dans les *Annales* une description détaillée des curieux phénomènes que présente la reproduction du *Vaucheria* (4). Il serait inutile de répéter ici ces observations, que mes recherches postérieures n'ont fait que confirmer, sans rien y ajouter d'important. Je me contenterai donc de rappeler que le zoospore qui se forme à l'extrémité des filaments est ovoïde, dépourvu de rostre, qu'il atteint jusqu'à une longueur de trois dixièmes de millimètre (ce qui permet de le voir nager à l'œil nu); enfin que, par une exception unique, les organes locomoteurs consistent en un épithélium cilié, qui recouvre toute la surface du corpuscule.

Saprolégniées.

Saprolegnia. Nees (voy. pl. XXII, fig. 1-11). — L'Algue dont je vais parler ressemble au *Vaucheria* par sa structure, et présente des zoospores analogues à ceux des Conferves. Mais elle se distingue de toutes les Zoosporées par deux particularités remarquables, qui semblent la rapprocher de certains Champignons. Elle est incolore et se développe sur des matières animales.

Le *Saprolegnia ferax*, Kütz. (*Conserva ferax*, Gruith; *Vaucheria aquatica*, Lyngb.; *Achlya prolifera* et *Saprolegnia moluscorum*, Nees) se trouve communément sur le corps des animaux noyés, qu'elle recouvre d'un duvet blanchâtre: elle attaque même quelquefois les poissons vivants. Rien de plus facile que de se procurer cette Algue singulière. Que l'on remplisse un vase avec l'eau d'un tonneau de jardin, et qu'on y jette quelques mouches; on la verra, en général, se développer au bout de peu de jours. Le corps de la mouche se recouvre de filaments hyalins qui rayonnent autour d'elle et

(4) *Annales des sciences naturelles*, 2^e série, Botanique, t. XIX, p. 269 (1843).

l'enveloppent d'une zone blanchâtre. Examinés au microscope, ces filaments sont continus, simples ou à peine rameux, renfermant de très petits granules qui offrent un mouvement de circulation comparable à celui qu'on observe dans les poils des plantes phanérogames. Ces granules sont très nombreux, surtout vers l'extrémité supérieure du tube, à laquelle ils donnent une teinte grise un peu roussâtre. Bientôt cette portion s'isole du reste du filament par la formation d'un diaphragme. Puis la matière granuleuse qu'elle contient se coagule en petites masses qui deviennent de plus en plus nettes, et finissent par former autant de zoospores. Tous ces phénomènes se succèdent très promptement. Souvent on voit en moins d'une heure la matière granuleuse se condenser au sommet d'un filament, la cloison se former et les zoospores apparaître. La même activité se manifeste aussi dans la végétation du *Saprolegnia*; car les filaments que l'on soumet au microscope présentent au bout de quelques heures un allongement bien sensible : souvent alors on remarque qu'ils ont émis des rameaux latéraux, qui ont déjà acquis une certaine longueur. Cependant les zoospores, pressés à l'intérieur du tube, commencent bientôt à s'agiter, mais faiblement, comme si leurs mouvements étaient gênés par leur entassement dans cette étroite cavité. Enfin le tube, qui présente à cette époque une petite protubérance à son extrémité, se creève en cet endroit, et les zoospores s'échappent, les premiers avec impétuosité, les autres plus lentement : les derniers restent même quelquefois assez longtemps dans le sporange, errant le long des parois sans pouvoir trouver l'ouverture par où ils doivent sortir. Ils sont de forme turbinée, munis de deux cils. Leur partie postérieure est un peu granuleuse, et présente quelques points clairs pareils aux vacuoles des Monades et autres Infusoires, avec lesquels ces zoospores ont d'ailleurs une grande ressemblance. Leurs mouvements durent peu. En s'arrêtant, ils prennent une position perpendiculaire et deviennent sphériques. La germination s'annonce par un petit mamelon qui s'allonge peu à peu en un tube semblable à ceux de la plante mère. Après l'expulsion des zoospores, la végétation des filaments reprend son cours, et, comme dans le *Vaucheria*, on les voit continuer à s'allonger, pénétrer

dans le sporange vide, et en reformer bientôt un nouveau un peu au-dessus, ou quelquefois dans l'intérieur même du premier.

Ce mode de reproduction n'est peut-être pas le seul que possède le *Saprolegnia*. Au phénomène que je viens de décrire en succède un autre. Les filaments émettent de petits rameaux latéraux dont l'extrémité se renfle en forme de sac. La condensation de la matière granuleuse dans ces sacs leur donne une teinte noirâtre. Bientôt la formation d'un diaphragme les isole des petits tubes qui leur servent de pédicules. Au bout de quelque temps, la matière granuleuse se divise en plusieurs masses qui d'abord adhèrent aux parois du sac, mais qui plus tard deviennent libres et prennent une forme sphérique : leur couleur est un gris obscur, un peu nuancé de brun. Quelquefois on ne trouve qu'un seul de ces corps ; quelquefois le même sac en renferme quinze ou vingt. J'ai cru reconnaître sur la périphérie de ces espèces de sporanges de petits mamelons ressemblant à des opercules régulièrement disposés. Ces organes persistent longtemps dans cet état : mais, quelque suite que j'aie apportée à mes observations, je n'ai jamais pu voir s'opérer la déhiscence des sacs, ni acquérir de certitude sur les fonctions des corps sphériques qu'ils contiennent.

Derbésiées.

Derbesia, Solier. — Je me contenterai de mentionner ici ce genre, établi par M. Solier pour des Algues marines qui possèdent la structure du *Vaucheria*, mais dont la fructification consiste en sporanges latéraux contenant un certain nombre de zoospores : ceux-ci sont munis d'une couronne de cils vibratiles, à peu près comme les zoospores des *Oedogonium*. N'ayant pu encore vérifier cette particularité, je renvoie au mémoire que le savant algologue de Marseille a publié dans ce recueil, et où sont consignées les curieuses observations qui l'ont amené à créer ce nouveau genre (1).

(1) *Annales des sciences naturelles*, 3^e série, Botanique, t. VII, p. 157.

Spongodiées.

Codium, Stackh. (voy. pl. XXIII, fig. 1-5). — Ce genre se compose d'Algues marines de consistance spongieuse, différant beaucoup par la complication de leur structure de toutes celles que nous avons examinées jusqu'ici.

Le *Codium tomentosum*, Stackh., se distingue par sa fronde cylindrique, rameuse, à ramifications dichotomes, composée de tubes claviformes assez courts, rangés autour d'un axe central, et dont les sommets renflés viennent tous aboutir à la surface de la fronde. Ces tubes sont tapissés, surtout à leur sommet, de granules verts encore plus petits que ceux du *Vaucheria*. Leur base est étranglée et se prolonge en filaments beaucoup plus étroits, entrelacés les uns dans les autres, qui constituent l'axe de la fronde et relient les gros tubes entre eux. Ces petits filaments présentent de distance en distance quelques diaphragmes, sortes d'engorgements irréguliers, bien différents d'ailleurs des cloisons étroites qui divisent si nettement le tube des *Conferves* articulées. De longs poils, implantés un peu au-dessous du sommet des gros tubes, donnent ordinairement à la plante un aspect tomenteux qui lui a valu son nom spécifique.

Les organes de reproduction consistent en sporanges ovoïdes insérés vers la base des gros tubes, dont ils sont séparés par un diaphragme épais, de même nature que ceux dont je viens de parler. La grandeur de ces sporanges et leur couleur foncée, due à la condensation de la chromule, les font reconnaître facilement, même à un faible grossissement du microscope. Mais quand on les examine trop jeunes, on peut facilement les prendre pour des spores simples, et c'est en effet l'erreur dans laquelle tous les auteurs sont tombés. Plus tard cependant, quand l'organe est arrivé à son complet développement, il ne peut plus rester le moindre doute sur sa vraie nature. Car on voit nettement à travers la membrane les zoospores entassés dans le sporange, dont ils occupent en général la partie supérieure, laissant la base de la cavité entièrement vide. A cette époque, le sommet du sporange,

par où les zoospores doivent sortir, offre une grande épaisseur et des zones multipliées qui indiquent la décomposition de la membrane. Les zoospores sont ovoïdes, d'un beau vert, sans aucun point rouge; le rostre est fort petit, nettement séparé de la partie colorée; il porte deux cils. La germination ressemble en petit à celle des zoospores de *Vaucheria*.

Le genre *Codium*, par la matière verte que renferment ses tubes, par la nature de ses zoospores et la disposition de leurs cils, appartient à la première section que j'ai établie dans les Algues Zoosporées. Mais il se rapproche de la seconde par sa structure et la disposition de ses organes reproducteurs. En effet, l'arrangement des cellules claviformes autour d'un axe central, dont la réunion constitue l'épiderme de la plante, et l'insertion des sporanges à la base de ces cellules périphériques, sont des caractères qui se retrouvent dans un grand nombre de Phéosporées.

SECTIO II. — PHÉOSPOREÆ.

Quelles que soient les différences que présentent les Phéosporées dans leur structure, dans leur grandeur, dans la forme et la position de leurs sporanges, j'ai toujours trouvé dans leurs zoospores une similitude à peu près complète. Le petit *Myriomonema* parasite, qui forme sur les autres Algues des taches brunes ayant à peine quelques lignes de large, et l'*Haligenia*, dont la fronde étalée atteint jusqu'à 12 pieds de diamètre, se reproduisent par des zoospores semblables, d'une égale petitesse et d'une même simplicité d'organisation. Et si les lois de l'analogie ne sont pas trompeuses, il est permis de supposer que les énormes *Lessonia* arborescents de l'Océan austral se propagent également par des corpuscules dont la longueur ne dépasse guère un centième de millimètre.

Telle est, en effet, la dimension ordinaire des zoospores dans les Phéosporées. Ils ressemblent à ceux des Conferves par leur forme ovoïde ou turbinée, et sont munis comme eux d'un rostre incolore, mais un peu moins aigu: ils en diffèrent par la chro-

mule olivâtre qui occupe la partie postérieure du corps, et surtout par la disposition des cils. Ceux-ci, au nombre de deux, sont de longueur inégale, et, au lieu d'être insérés sur le rostre, émanent d'un point rougeâtre que l'on discerne plus ou moins nettement dans la partie colorée. Le plus long est dirigé en avant, et ordinairement appliqué sur le rostre durant la locomotion du corpuscule; le plus court traîne par derrière, comme une sorte de gouvernail. Les mouvements sont très vifs. La tendance à se diriger du côté d'où vient la lumière est en général bien manifeste. Lors de la germination, le zoospore, devenu immobile et sphérique, émet un seul petit prolongement tubuleux qui ne tarde pas à se cloisonner. Quelquefois un poil hyalin se développe en même temps sur le côté opposé. Puis, dans certaines espèces, l'extrémité du petit tube nouvellement formé donne successivement naissance à plusieurs cellules, d'où il résulte bientôt une petite expansion celluleuse qui sert de base à la jeune plante. Dans d'autres cas, la chromule passe tout entière à l'extrémité du tube, qui prend un développement rapide et semble devenir l'unique siège de la formation de la fronde future, tandis que le zoospore demeure vide et incolore.

Ectocarpées.

Ectocarpus, Lyngb. (voy. pl. XXIV, fig. 4-7). — Les Algues Phéosporées les moins élevées en organisation présentent une structure analogue à celle des Conferves. Ainsi les *Ectocarpus* se composent de filaments cloisonnés, rameux, mais dans lesquels les organes reproducteurs occupent une place déterminée.

Dans l'*Ectocarpus siliculosus*, Lyngb., ce sont les extrémités des rameaux qui se convertissent en sporanges. On voit d'abord la chromule se diviser en un grand nombre de petites couches superposées: en même temps la partie du filament où s'opère ce phénomène augmente un peu de volume, surtout à la base, et prend la forme qui a valu à cette plante son nom spécifique. Peu à peu on commence à reconnaître dans les couches de chromule des lignes de zoospores régulièrement empilées les unes sur les autres. Enfin le sommet du sporange crève. Aussitôt commence

l'évacuation de son contenu, qui s'opère avec promptitude, mais avec une régularité remarquable. Les couches de zoospores se désagrègent successivement, et les corpuscules sortent tous à la file en suivant l'axe du tube. La membrane des sporanges vides présente des lignes transversales très délicates correspondant aux couches de zoospores, qui semblent indiquer que celles-ci étaient séparées par de minces cloisons.

Dans l'*Ectocarpus firmus*, J. Ag. (*E. littoralis*, Harv.), on remarque certains articles où la chromule se condense, ce qui leur donne une couleur plus foncée et les rend toruleux. Ce sont les sporanges qui, réunis vers le sommet des rameaux, forment des espèces de chapelets, composés d'un nombre irrégulier d'articles, au delà desquels le filament se prolonge en un long poil. La présence d'un petit mamelon sur la paroi du sporange indique la place où la membrane doit se rompre. Elle crève, et les zoospores, expulsés en une masse globuleuse, se dispersent presque aussitôt dans le liquide ambiant.

Les Algues dont je vais parler maintenant m'ont offert une particularité remarquable, celle d'une double fructification, ou, si l'on veut, d'une double forme de sporanges. Ce fait, que j'ai constaté un grand nombre de fois sur plusieurs espèces, me paraît avoir d'autant plus d'intérêt, qu'il fournit un nouvel exemple d'une anomalie singulière qui semble propre à la classe des Algues, et qui se reproduit sous une forme ou sous une autre dans un grand nombre d'entre elles. En effet, dans la plupart des Floridées, la double fructification tétrasporique et capsulaire demeure un fait incontestable, quelque hypothèse que l'on imagine pour l'expliquer. Elle se retrouve sous une forme évidemment analogue dans quelques Dictyotées. Quant aux Chlorosporées, nous avons vu que certaines Conferves offraient l'indice du même phénomène. Voici comment il se présente dans les Algues Phéosporées.

La seule fructification que l'on signale dans ces plantes consiste en sporanges ovoïdes (*Oosporangia*, Nob.), qui ont d'ailleurs été toujours décrits comme des spores simples, quoique en réalité ils soient remplis de nombreux zoospores. Cet organe est le plus

visible, et c'est ce qui explique pourquoi il a surtout attiré l'attention des observateurs. L'autre forme de sporanges consiste en filaments cloisonnés (*Trichosporangia*, Nob.), fort étroits et généralement assez courts, composés d'une série de petites cellules, dans chacune desquelles est renfermé un zoospore. Ces filaments sont très nombreux, et occupent la même place que les sporanges ovoïdes, qu'ils accompagnent parfois : plus ordinairement néanmoins, on ne trouve à la même époque que l'une ou l'autre forme de fructification sur le même individu. Les zoospores issus de ces deux organes offrent une parfaite ressemblance. Seulement ceux qui proviennent des sporanges filamenteux sont un peu plus grands que ceux qui s'échappent des sporanges ovoïdes. J'ai vu d'ailleurs germer les uns et les autres, ce qui prouve suffisamment leur complète identité.

Myrionémées.

Elachistea, Duby (*Elachista* et *Phycophila*, Kütz.) (voy. pl. XXV, fig. 1-4). — Les deux sortes de sporanges dont je viens de parler se reconnaissent très bien dans l'*Elachistea scutulata*, Duby, où ils atteignent comparativement de grandes dimensions. On sait que cette Algue parasite forme de petites touffes soyeuses, d'un brun foncé, qui recouvrent quelquefois en grand nombre les lanières de l'*Himanthalia lorea*. Chacune de ces touffes, composée de filaments agglomérés, prend naissance au fond d'un conceptacle qu'elle atrophie, et en sort pour s'étaler en rampant à la surface de l'*Himanthalia*. Les filaments qui constituent la fronde sont de deux sortes : les uns, courts et serrés entre eux comme les fils du velours, sont soudés à la base en une masse celluleuse incolore ; les autres, plus gros, mais moins nombreux, sortent d'entre les premiers, dont ils dépassent trois ou quatre fois la longueur, et donnent à la plante l'aspect velu et soyeux qui caractérise les espèces de ce genre. C'est parmi les petits filaments, un peu au-dessous de leur sommet, que sont cachés les organes de reproduction. Les échantillons de cette plante qu'on examine en automne, quand elle a atteint son complet développement, sont remplis de sporanges ovoïdes un peu étran-

glés à la base. Je n'ai vu aucune trace, à cette époque, des sporanges filamenteux. Mais plus tard, dans les mois d'hiver, quand la plante est dépouillée des longs filaments qui recouvraient la jeune fronde, j'ai trouvé ceux-ci en abondance : les sporanges ovoïdes avaient presque entièrement disparu.

Myriactis, Kütz. (1) (voy. pl. XXVI, fig. 1-4). — Le *Myriactis pulvinata*, Kütz. (*Elachistea attenuata*, Harv.), est une petite parasite, très abondante parfois sur les *Cystosira*, dont la structure a beaucoup d'analogie avec celle du genre précédent. Ici les deux sortes de sporanges sont également communs, et se rencontrent quelquefois entremêlés dans la même touffe.

Leathesia, Gray (voy. pl. XXVI, fig. 5-12). — Dans le *Leathesia tuberiformis*, Harv. (*Corynephora marina*, Ag.), les sporanges filamenteux sont très courts, cachés entre les petits tubes cloisonnés qui constituent l'épiderme de la plante : ils m'ont paru beaucoup plus communs que les sporanges ovoïdes, que je n'ai rencontrés que sur un petit nombre d'échantillons. Je n'ai d'ailleurs jamais trouvé les deux organes sur la même fronde.

Chordariées.

Mesoglaea, Ag. (voy. pl. XXVII, fig. 1-4). — Les deux sortes de sporanges présentent une disposition remarquable dans le *Mesoglaea virescens*, Carm. Les sporanges ovoïdes naissent, comme on sait, à la base des filaments cloisonnés qui constituent l'épiderme de la plante. Je n'ai point vu d'autre fructification durant l'été. Mais plus tard, les filaments qui entourent les sporanges ovoïdes se ramifient à leur sommet, et leurs extrémités se convertissent en trichosporanges.

Dans le *Chordaria flagelliformis*, Ag., je n'ai trouvé que des sporanges ovoïdes insérés à la base des filaments périphériques. Lorsqu'on examine ces sporanges aussitôt après l'émission des zoospores, on remarque qu'ils se prolongent en un tube transparent qui semble être produit par un dédoublement de la mem-

(1) Je conserve provisoirement ce nom, quoique déjà appliqué, en 1831, à un genre de Composés.

brane du sac. J'ai revu souvent la même apparence sur les oosporanges du *Stilophora rhizodes* et du *Chorda Filum*.

Sporochnées.

Stilophora, J. Ag. (voy. pl. XXVIII, fig. 1-9). — Le *Stilophora rhizodes*, J. Ag., est une des Algues où il est le plus facile d'étudier les deux formes de fructification. Il m'a paru que la différence des organes reproducteurs se liait ici à une certaine différence dans le port, et à la diversité des stations qu'occupe cette plante. Ainsi les échantillons que j'ai récoltés dans de petites mares situées à une certaine élévation au-dessus du niveau des basses mers se faisaient remarquer par une coloration plus pâle et par des rameaux plus grêles que les autres : en disséquant les petites verrues papillaires où sont contenus les organes de reproduction, je n'y ai jamais trouvé que des sporanges filamenteux. Au contraire, les plantes qui se développent dans des endroits que la mer recouvre presque constamment ont une couleur plus foncée, un aspect plus vigoureux, et ne renferment guère que des sporanges ovoïdes. Les échantillons recueillis dans des localités intermédiaires présentent habituellement les deux formes réunies.

Le *Sporochnus pedunculatus*, Ag., ne m'a donné que des oosporanges.

Punctariées.

Asperococcus, Lmx. — Les seuls organes de reproduction que j'aie observés dans l'*Asperococcus bullosus*, Lmx., sont des sporanges remarquables par leur forme sphérique : ils sont, comme dans toutes les Punctariées, semés en petits groupes à la surface de la fronde, et entremêlés de paraphyses. Dans la germination des zoospores, il se forme à la base de la jeune plante une sorte de petit épatement cellulaire, analogue à celui que j'ai figuré dans le *Stilophora rhizodes*.

Dictyosiphonées.

Dictyosiphon, Grev. — Dans le *Dictyosiphon feniculaceus*, Grev., on trouve des sporanges ovoïdes immergés dans le tissu de la plante, et couchés dans le sens de la longueur des filaments :

ils s'ouvrent par un pore à la surface de la fronde. Ni ce genre, ni les précédents, ni le *Cutleria* que nous examinerons tout à l'heure, n'ont aucun rapport avec les vraies Dictyotées, auxquelles ils sont réunis dans les ouvrages les plus modernes (1).

Scytosiphonées.

Scytosiphon, Ag. (voy. pl. XXIX, fig. 1-4). — Le *Scytosiphon lomentarius*, Endl. (*Chorda lomentaria*, Lyngb.), a été rapporté par beaucoup d'auteurs comme simple variété au *Chorda Filum*; mais l'organisation de ces deux plantes me paraît trop distincte, pour qu'il soit possible d'établir entre elles aucun rapprochement. Je n'ai jamais trouvé ici d'autre organe de fructification que des trichosporanges assez courts, recouvrant toute la surface de la fronde, dont ils constituent à eux seuls l'épiderme. Les cellules dont ils sont formés se partagent en deux dans le sens de la longueur, et cette division commence toujours par le sommet de l'organe, en sorte qu'on trouve beaucoup de ces trichosporanges, dont l'extrémité supérieure est formée de deux cellules accolées, tandis que la base n'en contient qu'une seule rangée. C'est par cette division dichotomique que ces organes se multiplient : il en résulte qu'ils se présentent ordinairement accouplés deux à deux. Ici encore le petit filament produit par la germination du zoospore finit par se ramifier à son extrémité inférieure, et donne naissance à une petite expansion lobée qui sert de base à la jeune plante. Je ne dois pas omettre de mentionner une particularité assez curieuse que présente le *Scytosiphon lomenta-*

(1) Rien de plus étrange que l'assemblage de végétaux hétérogènes qui compose le groupe des Dictyotées. A côté de genres qui appartiennent réellement à cette famille (*Dictyota*, *Haliseris*, *Taonia*, *Fadina*), et dont la fructification consiste en grosses spores semblables à celles des Fucacées, comme elles dépourvues de mouvement, on trouve bon nombre d'Algues Phéosporées dans lesquelles l'amas de zoospores renfermés dans le sporange a été pris pour une spore unique. Rien ne prouve mieux que cet exemple, combien les observations physiologiques sont indispensables pour éclairer les véritables affinités des Algues. Tant qu'on négligera ce côté si important de l'étude des hydrophytes, on n'arrivera jamais, j'en suis convaincu, à les classer d'une manière satisfaisante.

rius, et qui se retrouve dans quelques autres Algues marines. Je veux parler de la présence d'une mince pellicule qui, à l'époque de la fructification, se détache par petites lamelles de la surface de la fronde. Cette pellicule paraît formée aux dépens de la paroi externe des cellules épidermiques, dont elle reproduit exactement l'empreinte, et me semble pouvoir être comparée à la cuticule que l'on obtient par macération dans les phanérogames. Le même phénomène se présente dans les Laminaires. Je l'ai revu également dans quelques Fucacées (*Himanthalia*, *Pycnophycus*).

Laminariées.

Je ne connais d'autre organe de reproduction dans les Laminariées que les oosporanges.

Chorda, Stackh. (voy. pl. XXIX, fig. 5-10). — La fronde du *Chorda Filum*, Lmx, est tubuleuse; l'axe est creux, mais coupé de distance en distance par de minces diaphragmes formés d'un lacis de poils hyalins. La paroi du tube est composée de cellules hexagones rangées avec une régularité admirable, sur lesquelles sont implantées de petites cellules claviformes qui revêtent toute la surface de la plante. C'est à la base de ces petites cellules épidermiques que sont placés les oosporanges. Les zoospores ne remplissent pas toute la cavité du sac: les deux extrémités du sporange, surtout la supérieure, sont généralement vides.

Laminaria, Lmx (voy. pl. XXX, fig. 1-4). — Il en est de même dans les Laminaires. Ici les sporanges sont cachés entre des cellules épidermiques d'une structure particulière. Ce sont de petits tubes renfermant quelques grains de chromule implantés sur le tissu central de la fronde et rangés perpendiculairement à sa surface: leur membrane, très mince à la base, s'élargit au sommet en une masse mucilagineuse dont la hauteur égale le tiers ou la moitié de toute la cellule. Les tubes sont soudés entre eux par leurs sommets mucilagineux; mais ils sont libres à l'extrémité inférieure, et c'est dans les intervalles que leurs bases plus étroites laissent entre elles que sont nichés les sporanges. La présence de ces organes se révèle à la surface des Laminaires par une

saillie assez marquée. Réunis en nombre immense, ils dessinent dans le *Laminaria saccharina*, Lmx, un large ruban de couleur brune qui occupe le centre de la fronde ; dans le *Laminaria digitata*, Lmx, ils se montrent sous la forme de plaques irrégulières à l'extrémité des segments. Les détails de la fructification n'offrent d'ailleurs aucune différence importante dans ces deux espèces.

Haligenia, Dcne (voy. pl. XXX, fig. 5-10). — Les sporanges de l'*Haligenia bulbosa*, Dcne, sont du double plus grands que ceux des vraies Laminaires. Les cellules épidermiques, à la base desquelles ils sont implantés, consistent en tubes assez longs, s'élargissant un peu à l'extrémité supérieure, qui prend une coloration brune en vieillissant. Ces tubes sont revêtus d'une enveloppe mucilagineuse ; mais celle-ci, moins développée que dans les Laminaires, est atténuée aux deux bouts, et ne dépasse point le sommet de la cellule. La fructification forme de larges plaques, qui recouvrent la base des segments de la fronde et s'étendent le long du stipe.

Cutlériées.

Cutleria, Grev. (voy. pl. XXXI, fig. 1-3). — Avant de terminer cet aperçu, bien incomplet encore, de la fructification des Phéosporées, il me reste à parler d'une Algue qui forme dans ce groupe une exception jusqu'à présent unique. Le *Cutleria multifida*, Grev., ne se distingue pas seulement par la structure singulière de ses sporanges et la grosseur des zoospores qu'ils contiennent, mais encore et surtout par la présence d'anthéridies analogues à celle des Fucacées. On trouvera la description de ces derniers organes dans la seconde partie de ce mémoire : je ne m'occuperai ici que de ce qui est relatif aux zoospores.

La fronde de cette espèce est comprimée, formée de lanières étroites divisées irrégulièrement. Les sporanges sont réunis en groupes nombreux, entremêlés de poils blanchâtres sur les deux faces de la fronde : ce sont de petits corps oblongs, portés sur des pédicules hyalins, et divisés par des cloisons transversales en quatre articles d'égale épaisseur ; chacun de ces articles est un

peu renflé au bord extérieur. Cette structure, jointe à la couleur brune des sporanges, quand ils ont atteint leur complet développement, rappelle assez bien l'aspect des petits Champignons du genre *Phragmidium*. Mais dans le sporange du *Cutleria*, outre les cloisons transversales, chaque article est lui-même partagé en deux par une cloison longitudinale : ainsi le sporange entier se compose de huit loges qui renferment chacune un zoospore. Il est curieux de retrouver ici un exemple de cette division quaternaire, si fréquente dans les organes reproducteurs des cryptogames. Toutefois il faut dire qu'elle est loin d'être constante dans les sporanges du *Cutleria*, et que le nombre des articles, et surtout celui des loges, varient assez souvent, soit en plus, soit en moins.

Les zoospores du *Cutleria* ont environ trois centièmes de millimètre de longueur, c'est-à-dire qu'ils sont trois fois aussi grands que ceux des autres Algues Phéosporées. Du reste, si les dimensions sont différentes, la structure est absolument la même. Lors de la germination, le zoospore s'allonge par une extrémité en un tube hyalin assez étroit, presque dépourvu de granules, qui acquiert bientôt une grande longueur, et ne tarde pas à se diviser en plusieurs petites radicelles. L'autre extrémité, renfermant la chromule, s'allonge moins ; mais elle grossit davantage, se cloisonne, et finit par constituer une petite fronde filiforme de couleur brune, divisée de distance en distance par des cloisons transversales.

Pelvetia, Dcne et Thur. — Bien que la fructification des Fucales n'ait aucun rapport avec celle des plantes que nous venons d'étudier, je crois devoir dire quelques mots d'une particularité que présente un genre de cette famille, et qu'une analogie apparente semble rattacher aux phénomènes décrits dans les pages précédentes. On sait que les spores des Fucacées sont fixées aux parois de certaines cavités (conceptacles) situées sous l'épiderme de la fronde. Elles sont fort grosses, de couleur olivâtre, de

forme ovoïde : chacune d'elles est renfermée dans un sac ou sporange hyalin (périspore), et recouverte d'une enveloppe mucilagineuse (épispore). Dans certaines espèces elles se partagent en deux, en quatre ou en huit sporules; dans d'autres, elles restent indivises. Ce caractère important, joint à ceux tirés de la végétation, nous a paru, à M. Decaisne et à moi, motiver l'établissement de genres distincts. Dans l'un d'eux, le *Pelvetia*, fondé sur le *Fucus canaliculatus*, L., la spore, au moment où elle vient de sortir du sporange, offre déjà des traces bien marquées de sa division prochaine en deux sporules. L'épispore mucilagineux dont elle est revêtue présente sur tout son contour des plis très fins et très nombreux, qui s'effacent peu à peu à mesure que l'épispore se dilate; en même temps les deux sporules s'arrondissent et s'écartent l'une de l'autre. L'épispore dessine alors autour d'elles un large limbe transparent, qui semble tout couvert de cils, comme celui des zoospores de *Vaucheria*. Mais à la différence de ceux-ci, je n'ai jamais vu se mouvoir les spores du *Pelvetia*, et jamais ces prétendus cils ne m'ont offert la moindre apparence de mouvements vibratoires. Cette structure est d'ailleurs propre aux corps reproducteurs de cette espèce, et ne se retrouve pas dans les genres voisins. Les spores du *Pelvetia* adhèrent fortement aux corps sur lesquels elles se déposent; mais j'ai observé la même chose dans les spores d'autres Fucacées, sur lesquelles je n'ai pu voir le moindre cil, et la nature mucilagineuse de l'épispore suffit pour expliquer le fait. La germination du *Pelvetia* est analogue à celle des autres Fucacées. L'épispore se décompose assez promptement : bientôt la formation d'une cloison transversale divise chaque sporule en deux hémisphères; une seconde cloison, puis une troisième, se forment perpendiculairement à la première. Par ces divisions plusieurs fois répétées, la sporule se trouve convertie en une petite masse de cellules qui conserve encore la forme sphérique, bien qu'elle dépasse beaucoup le volume de la sporule primitive. Enfin quelques unes de ces cellules émettent un tube hyalin qui s'allonge et se cloisonne irrégulièrement : lorsque ces tubes sont groupés ensemble, comme il arrive ordinairement, ils ressemblent à un petit

faisceau de radicelles ; mais souvent plusieurs de ces faisceaux se développent sur divers points du contour de la sporule.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES ZOOSPORES.

Pour compléter l'exposé de mes recherches sur les zoospores des Algues , il me reste à traiter quelques points , dont l'examen n'a pu trouver place dans les pages qui précèdent.

Formation des zoospores ; absence d'un tégument. — Malgré les facilités que la transparence de la membrane des Algues semble offrir à l'observation directe, il faut convenir que la formation des zoospores est encore une de ces opérations de la nature dont le microscope nous révèle les phases principales , mais dont les détails intimes échappent à notre curiosité. Tout ce que je crois pouvoir dire , en restant dans la limite des faits observés , c'est que les zoospores semblent toujours produits par une sorte de coagulation de la matière contenue dans les cellules. Cette matière s'agglomère en masses plus ou moins nombreuses , d'abord confuses et mal limitées , plus tard nettement circonscrites , et constituant alors autant de zoospores distincts.

Assez souvent , au milieu de zoospores bien conformés , on en voit quelques uns monstrueux : ce cas se présente surtout dans les Ulves. Il m'est arrivé , en étudiant les zoospores de l'*Enteromorpha clathrata* , de les trouver tous réunis deux à deux par le rostre. Mais le phénomène le plus remarquable , que j'ai particulièrement observé dans le *Bryopsis plumosa* , est celui que présentent ces agglomérations singulières , composées de plusieurs zoospores soudés ensemble , qui s'agitent en tournoyant dans l'eau , et affectent les formes les plus bizarres. Cette facilité avec laquelle les zoospores se soudent entre eux indique suffisamment qu'ils ne sont pas revêtus d'une véritable membrane : l'observation suivante que j'ai faite sur le *Vaucheria* semble ne laisser aucun doute sur ce point. L'ouverture qui livre passage au zoospore dans cette Algue étant plus étroite que le zoospore lui-même , celui-ci éprouve un étranglement tel que je l'ai vu quelquefois se couper en deux : il forme alors deux zoospores plus petits , dont j'ai pu suivre la germination , l'une à l'extérieur , l'autre à l'inté-

rieur du sporange. Un autre indice de l'absence de membrane dans les zoospores me semble être la décomposition par diffuence, qu'ils éprouvent en présence de l'ammoniaque. On sait que ce phénomène se présente aussi dans les Infusoires les plus simples, où il a été justement allégué par M. Dujardin comme une preuve de l'absence d'un véritable tégument. C'est la partie hyaline des zoospores constituant le rostre qui diffue ; la chromule persiste, et ses petits grumeaux, dispersés sur le champ du microscope, sont, au bout de quelques instants, la seule trace que l'on trouve des zoospores. Au reste, je ne prétends nier l'existence d'une membrane que dans le premier âge des corps reproducteurs. Dès que la germination a commencé, sa présence est bien manifeste. Il est facile de s'en assurer dans le *Vaucheria* au moyen de l'ammoniaque. Par l'effet de ce réactif, la matière verte sort tout entière du zoospore en germination par l'extrémité du filament nouvellement formé. On voit alors très bien la membrane de la jeune plante, qui par sa forme et sa transparence ressemble à un ballon de verre.

Émission des zoospores. — J'ai décrit en détail les diverses manières dont s'opère la sortie des zoospores dans différents genres. Elle a lieu presque toujours avec une sorte de violence, qui peut s'expliquer en partie par la pression qu'éprouvent ces corpuscules entassés dans un espace trop étroit. Cependant cette cause ne paraît pas être la seule, ni même la principale, qui détermine la brusque rupture du sporange, puisque dans beaucoup de cas les zoospores n'en remplissent pas toute l'étendue. Dans le *Vaucheria* et le *Saprolegnia*, il est probable que l'allongement du filament, qui continue à croître après la formation du sporange, et qui fait effort contre la base de celui-ci, contribue à chasser les zoospores au dehors. Mais la véritable cause du phénomène me paraît être la pression qu'exerce sur les parois du sporange un liquide mucilagineux incolore qui en remplit toute la cavité, et qui, en augmentant peu à peu de volume, sans doute par un effet d'endosmose, finit par déterminer la rupture de la membrane. La présence de ce liquide ne peut être révoquée en doute ; car je l'ai vu souvent, lors de l'émission, entraîner les zoospores avec

lui : il forme quelquefois à l'orifice du sporange une gouttelette, dans laquelle les zoospores restent agglomérés un instant avant de se disperser dans l'eau. Cette circonstance se présente fréquemment dans l'*Ulothrix rorida*, l'*Ectocarpus firmus*, l'*Haligenia bulbosa*, etc. Dans l'*OEdogonium vesicatum*, le zoospore, au moment où il s'échappe de l'article brisé, est plongé dans une goutte d'un liquide transparent dont il semble vainement chercher à sortir. Cette goutte augmente de volume d'instant en instant, et paraît se dissoudre dans l'eau. Enfin elle disparaît complètement, et le zoospore prend aussitôt sa course.

Influence de la lumière et de la chaleur. — Dans la plupart des cas, comme je l'ai déjà dit, l'influence de la lumière sur les zoospores se manifeste par la tendance de ceux-ci à se diriger du côté d'où la lumière arrive. Ainsi, quand le vase qui les contient est placé auprès d'une fenêtre, ils viennent bientôt former sur la paroi la plus voisine et à la surface de l'eau, une zone d'un beau vert, si ce sont des Conferves ou des Ulves; d'un jaune olivâtre, s'ils appartiennent aux Phéosporées. Cette zone a son maximum d'intensité au point le plus rapproché de la fenêtre : de chaque côté de ce point la coloration va en s'affaiblissant. Si l'on retourne le vase, les zoospores se déplacent et vont se fixer à la paroi opposée.

Mais quelquefois un phénomène précisément contraire a lieu. Les zoospores semblent fuir la lumière : ils recherchent le côté du vase le plus obscur, et se cachent sous les rameaux des Algues qui leur ont donné naissance, se groupant sur les points où l'ombre est la plus intense. Enfin il n'est pas rare de les voir se diviser en deux parts, l'une qui semble chercher la lumière, l'autre qui semble l'éviter. Ce dernier fait ne permet point d'expliquer la diversité des directions que prennent les zoospores, par des circonstances atmosphériques particulières. Peut-être faudrait-il en chercher la cause dans la vitalité plus ou moins prononcée de ces corpuscules : ceux qui se dirigent vers la lumière m'ayant paru plus actifs et plus disposés à germer que les autres. Au reste, il y a quelques Algues, le *Vaucheria* par exemple, dont les zoospores ne montrent aucune tendance à se fixer sur un point

plutôt que sur un autre. L'action de la lumière semble aussi presque nulle sur les zoospores du *Codium tomentosum* et de l'*Ectocarpus firmus*. En outre, les Algues très mucilagineuses, telles que les *Laminaria saccharina* et *digitata* parmi les Phéospores, le *Draparnaldia glomerata* parmi les Conferves, communiquent à l'eau une viscosité qui s'oppose ordinairement à la production d'aucun phénomène de ce genre. Enfin il ne faut pas croire que la tendance vers la lumière soit toujours en relation avec la présence du point rouge que l'on trouve dans la plupart des zoospores, et qui, dans certains Infusoires, a été pris pour un organe visuel. Car les zoospores des *OEdogonium* n'offrent pas ce point rouge, et cependant ils se dirigent presque toujours du côté le plus éclairé.

La lumière exerce aussi une influence marquée sur l'émission des zoospores. Dans mes excursions maritimes, il m'est arrivé plus d'une fois de conserver un ou deux jours par un temps sombre des Algues que le microscope me montrait en pleine fructification, et qui cependant ne me donnaient point de zoospores : mais si le ciel venait à s'éclaircir, l'obscurité à se dissiper, les zoospores sortaient en abondance, et coloraient bientôt le bord de mes vases des teintes les plus vives. Abstraction faite de ces circonstances exceptionnelles, on peut poser comme règle générale, que l'émission des zoospores s'accomplit dans les premières heures de la journée. Si cette loi paraît peu constante dans les Ulves et les *Ectocarpus*, par contre il est des Algues qui offrent à cet égard une régularité surprenante. Ainsi la sortie de presque tous les zoospores du *Vaucheria* a lieu vers huit heures du matin. Dans le *Cutleria multifida*, c'est à la première aube du jour que le phénomène s'accomplit, et cette circonstance ne laisse pas que d'en rendre l'observation assez incommode. La seule exception bien tranchée à la règle ci-dessus que j'aie observée jusqu'à présent m'a été présentée par l'*Enteromorpha clathrata*, où j'ai toujours vu l'émission des zoospores s'opérer dans l'après-midi.

Quant à l'influence de la température, il semble qu'une trop grande chaleur, qui d'ailleurs amène très promptement la décomposition des Algues, ait également des résultats funestes

pour les zoospores. C'est surtout la germination dont elle arrête le développement. Au contraire, une chaleur modérée paraît activer les phénomènes de la reproduction. C'est ce que je crois pouvoir conclure de la rapidité avec laquelle les Algues, rapportées du dehors et exposées à la température d'un appartement, émettent ordinairement leurs zoospores.

Durée du mouvement des zoospores. — Le mouvement des zoospores ne dure en général que quelques heures, et se prolonge rarement au delà de la journée dans laquelle leur émission a eu lieu. Souvent les zoospores qui sont sortis le matin commencent à germer le soir. Quelquefois néanmoins la faculté locomotrice persiste plus longtemps. Ainsi, sur des lames de verre où j'avais déposé quelques gouttes d'eau remplies de zoospores d'*Ulothrix mucosa*, et que je conservais à l'abri de l'évaporation, j'ai retrouvé encore au bout de trois jours plusieurs zoospores qui s'agitaient avec vivacité. L'alcool, l'ammoniaque, les acides, l'iode, etc., arrêtent brusquement les mouvements des zoospores, qui se décomposent sans germer. L'iode leur communique en outre une coloration brune, dont on peut tirer bon parti pour l'étude des cils, quand on éprouve trop de difficulté à les observer directement. L'extrait aqueux d'opium ralentit peu à peu le mouvement des cils, et l'emploi de ce réactif est quelquefois utile pour bien distinguer le jeu de ces organes.

Rapports des zoospores avec les Infusoires. — L'organisation des zoospores offre, comme il est facile de le reconnaître par les descriptions précédentes, beaucoup d'analogie avec celle des Infusoires. La disposition des cils est la même dans les zoospores des Algues Phéosporées, que dans les *Cercomonas* et les *Amphimonas* de M. Dujardin. Mais c'est surtout entre les corps reproducteurs des Conferves et un certain Infusoire coloré en vert, qu'existe la plus grande ressemblance. Je veux parler du *Diselmis viridis*, Duj. (*Chlamidomonas Pulvisculus*, Ehr.), si abondant parfois dans les bassins de nos jardins, que, malgré sa petitesse, il donne à l'eau une coloration verte très marquée. Chaque goutte de cette eau, examinée au microscope, renferme des centaines de *Diselmis*. Ils sont de forme ovoïde; leur longueur est d'environ

un à deux centièmes de millimètre. Une de leurs extrémités porte deux cils dont la longueur dépasse peu celle du corps de l'Infusoire. Il n'y a point de rostre distinct; mais la partie située au-dessous de l'insertion des cils est incolore. Tout le reste du corps est d'un beau vert, enveloppé d'un tégument diaphane, dont il ne remplit pas toujours toute la capacité. Les mouvements des *Diselmis* sont semblables à ceux des zoospores : comme eux, ils offrent une tendance manifeste à se diriger du côté d'où vient la lumière. Quelquefois les cils s'agglutinent à la lame de verre du porte-objet; l'animalcule prend alors une position perpendiculaire et semble sphérique. Dans une espèce distincte, ou plutôt dans un état particulier de la même espèce, on remarque un point rouge bien net, et un globule central fort semblable en apparence à ce granule amylacé si fréquent dans les cellules des Algues vertes. Ces Infusoires paraissent agir sur l'air atmosphérique comme les Algues et les parties vertes des autres végétaux, dégageant du gaz (oxygène?) sous l'influence de la lumière. Ils exhalent une odeur spermatique assez sensible. Leur reproduction se fait par division spontanée, c'est-à-dire que la substance verte se partage en deux ou en quatre portions, qui constituent autant de jeunes *Diselmis* réunis sous un même tégument. J'ai observé le même mode de reproduction dans les Euglènes, petits Infusoires qui colorent en vert l'eau des ornières de nos routes, se dirigent vers la lumière comme les *Diselmis*, et agissent de même sur l'air atmosphérique, mais dont le corps extrêmement contractile change de forme à tout moment, ce qui ne permet pas de les confondre avec des zoospores, et ne laisse aucun doute sur leur animalité. Cette division binaire ou quaternaire se retrouve aussi dans les diverses espèces de *Tetraspora*, genre que tous les auteurs rangent parmi les Algues, mais dont la nature végétale me semble plus que douteuse. Dans le *Tetraspora gelatinosa*, Ag., j'ai reconnu que les globules verts, disposés quatre à quatre, étaient munis de deux cils d'une longueur extrême, qui se perdent dans le mucus gélatineux dont la fronde de cette prétendue plante est formée. Toutes ces productions, ainsi que les *Gonium*, *Pandorina*, *Volvox*, le *Protococcus pluvialis*, etc., pré-

sentent, à mon avis, des caractères d'animalité trop prononcés et trop permanents, pour qu'il soit possible de les rapporter au règne végétal, et je pense qu'il conviendrait de les réunir, avec tous les autres Infusoires colorés en vert, en un même groupe que l'on pourrait désigner sous le nom de *Chlorozoides*.

La ressemblance des *Diselmis* avec les zoospores est assez grande sans doute pour qu'un observateur superficiel puisse s'y tromper, et il est probable que plus d'une erreur de ce genre a été commise. C'est surtout quand les *Diselmis* et les Euglènes, fixés au bord du rivage ou sur la paroi des vases, deviennent immobiles et prennent une forme sphérique, qu'il est facile de les confondre avec des zoospores qui se disposent à germer. C'est à de pareilles méprises que j'attribue, avec M. J. Agardh, l'erreur de ceux qui ont cru voir ces transformations multipliées sur lesquelles est fondée la théorie de la métamorphose des Algues. C'est pour avoir confondu des agrégats de globules, d'apparence semblable, mais de nature très diverse, Infusoires, zoospores d'Algues, spores de Mousses, gonidies de Lichens, etc., que l'on a été conduit à supposer qu'une Algue pouvait non seulement en produire une autre d'espèce et de genre absolument différents, mais encore donner naissance à une Mousse, à une Hépatique ou à un Lichen, suivant les circonstances dans lesquelles le germe était placé. Pour moi, je dois dire que je n'ai jamais été assez heureux pour assister à aucune de ces transformations merveilleuses. Jamais je n'ai vu un *Diselmis* produire une Algue, ni une Algue engendrer de véritables *Diselmis*. Au contraire, toutes les fois qu'il m'a été donné de suivre assez longtemps la germination d'un zoospore, j'ai vu se reproduire, non une Algue d'une autre espèce ou d'un autre genre, encore moins une Mousse ou un Lichen, mais un individu appartenant évidemment à la même espèce que la plante-mère.

Du reste, tout en croyant qu'il ne faut pas confondre ce qui est distinct ni réunir ce que la nature a séparé, je n'en suis pas moins disposé à reconnaître que l'extrême analogie des animaux et des végétaux inférieurs ne permet pas de tracer une ligne de démarcation précise entre les deux branches du règne organique.

La présence des cils vibratiles dans les corps reproducteurs des Algues n'est qu'un argument de plus en faveur de cette unité, que viennent confirmer chaque jour des observations nouvelles. Si un illustre chimiste (1) a pu dire, en parlant de la germination des végétaux supérieurs, que « à certaines époques, dans certains organes, la plante se fait animal, » il faut convenir que la proposition semble plus vraie encore, quand on l'applique aux Algues Zoosporées. Mais la transition entre les deux règnes ne s'établit pas seulement par les phénomènes temporaires qui accompagnent certaines fonctions. A mesure que l'on descend l'échelle des êtres, les caractères distinctifs des animaux et des végétaux tendent à s'effacer, et l'on arrive enfin à ces productions ambiguës que l'observateur hésite à classer d'un côté plutôt que de l'autre. Le groupe des Infusoires colorés en vert, dont je viens de parler, en offre un exemple ; car, à quelque règne qu'on veuille le rapporter, il aura toujours la connexion la plus étroite avec le règne voisin. Je citerai encore une famille très différente, les Diatomées, qui forment un groupe nettement circonscrit, mais que certains auteurs rangent parmi les Algues, d'autres parmi les Infusoires, sans qu'il y ait, à mon avis, plus de motifs en faveur de l'une que de l'autre opinion (2).

Le caractère que j'ai indiqué en commençant mon travail comme propre aux zoospores, savoir, la germination ou l'extension du zoospore en un tissu semblable à celui de la plante mère, me paraît bon pour distinguer les zoospores des Infusoires. Mais

(1) Dumas, *Essai de statique chimique des êtres organisés*.

(2) Le phénomène de la conjugaison des frustules, récemment découvert par M. Thwaites, ne me semble pas trancher la question de la véritable nature des Diatomées. Mes observations personnelles concordent parfaitement avec celles de l'auteur anglais, et je ne puis que rendre hommage à l'exactitude de ses dessins ; mais les conclusions qu'il en déduit me paraissent fort contestables. La conjugaison des Diatomées diffère essentiellement de celle des Zygnémées et des Desmidiées. Au lieu de produire un sporange, elle ne donne naissance qu'à de nouveaux frustules, semblables aux anciens, mais de dimensions plus grandes. Évidemment ce n'est pas là un mode de *reproduction* ; c'est seulement un second mode de *multiplication* des frustules, fort curieux d'ailleurs et fort anormal, comme tout ce qui tient à l'organisation de ces singuliers êtres.

on ne saurait trouver dans ce phénomène la base d'une division entre les productions inférieures des deux règnes. Car les végétaux qui occupent le dernier rang de la série des Algues (Nostochinées, Palmellées, etc.) semblent n'avoir d'autre mode de reproduction qu'une division spontanée analogue à celle des animaux les plus simples. Faut-il croire enfin avec M. Siebold, que ce caractère distinctif, si vainement cherché, réside dans la contractilité, qui serait l'apanage exclusif du règne animal (1)? Mais beaucoup d'Infusoires ne présentent point de traces de cette faculté, tandis qu'on en voit d'assez marquées dans les zoospores de *Vaucheria* et de *Saprolegnia*. Dans le *Stigeoclonium protensum*, il arrive assez souvent que le zoospore, après avoir poussé son rostre hors du tube, reste engagé par le milieu du corps. En ce cas, j'ai été plus d'une fois surpris de voir ce corpuscule, dans les efforts qu'il fait pour se délivrer, courber son rostre de côté et d'autre : il s'allonge quelquefois d'une manière sensible, et ne réussit à se dégager qu'après des mouvements et des contractions de toute sorte. Il me paraît donc qu'il en est de ce caractère comme de tous les autres, tirés de la composition chimique, de la nutrition, du mouvement spontané, etc., qui sont vrais tant qu'on ne les applique qu'à des animaux ou à des végétaux parfaits, mais qui cessent de l'être à mesure que l'organisation se dégrade et se simplifie.

EXPLICATION DES FIGURES

DE LA PREMIÈRE PARTIE.

PLANCHE XVI.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Bryopsis hypnoides, Lmx.

Fig. 1. Extrémité d'un filament.

Fig. 2. Filament où la matière verte commence à se condenser.

(1) Siebold, *Dissertatio de finibus inter regnum animale et vegetabile constituendis*.

Fig. 3. Filament où la matière verte est convertie en zoospores. — On voit en *a* le mamelon par où les zoospores sortiront.

Fig. 4. Filament où il ne reste plus que quelques zoospores. — *a*. Ouverture par où les zoospores sont sortis.

Fig. 5. Zoospores à deux et à quatre cils.

Fig. 6. Germination.

Cladophora glomerata, Kütz.

Fig. 7. Extrémité d'un filament représenté au moment de la formation d'une cloison, qui va couper l'article supérieur en deux.

Fig. 8. Filament dans lequel les zoospores sont complètement formés. On remarque au sommet de chaque article un mamelon produit par le gonflement de la membrane du tube, qui se décompose en cet endroit pour livrer passage aux zoospores.

Fig. 9. Filament vide. Quelques zoospores sont restés dans le dernier article et ont commencé à germer.

Fig. 10. Zoospores à deux cils.

Fig. 11. Germination.

PLANCHE XVII.

Chaetomorpha ærea, Kütz.

Fig. 1. Portion de filament dont les articles sont représentés à divers états. — *a*. Article où la matière verte n'a subi encore aucune modification. Cependant un petit mamelon latéral, produit par la décomposition de la membrane du tube, indique déjà le point par où sortiront les zoospores. — *b*, *b*. Articles où les zoospores sont complètement formés, mais encore immobiles. — *c*. Article près de se vider. Les zoospores s'agitent avec la plus grande vivacité. — *d*, *d*. Articles vides. (Grossissement de 450 diamètres.)

Fig. 2. Zoospores à deux cils. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 3. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

Microspora floccosa,²¹ Nob.

Fig. 4. Filaments à divers états. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 5. Exemples de la manière dont le tube se désarticule pour livrer passage aux zoospores. — *a*. Tube dépourvu de chromule, dans lequel on voit bien l'emboîtement des articles. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 6. Zoospores à deux cils. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 7. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XVIII.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Ulothrix rorida, Nob.

Fig. 1. Filament jeune.

Fig. 2. Filament plus âgé.

Fig. 3. Filament dans lequel la matière verte commence à se convertir en zoospores.

Fig. 4. Filaments arrivés à leur dernier degré de développement. Les articles gonflés par la présence des zoospores crèvent subitement : les zoospores sont expulsés en masse, et restent un instant agglomérés dans une goutte de mucilage incolore, avant de se disperser dans l'eau. On voit sur les articles vides une marque oblique, qui indique peut-être une déchirure de la membrane produite par la sortie des zoospores.

Fig. 5. Filament où les zoospores ont germé à l'intérieur des articles.

Fig. 6. Zoospores à quatre cils.

Fig. 7. Germination.

Ulothrix mucosa, Nob.

Fig. 8, 9. Deux filaments, le premier plus jeune, le second plus avancé.

Fig. 10. Zoospores à quatre cils.

Fig. 11. Germination. — *a*. Petit épatement mucilagineux qui sert à fixer la jeune plante.

Stigeoclonium protensum, Kütz.

Fig. 12. Jeune rameau.

Fig. 13. Rameau dont les articles commencent à se vider.

Fig. 14. Zoospores à quatre cils.

Fig. 15. Germination.

PLANCHE XIX.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Chaetophora elegans, Ag.

Fig. 1. Jeunes rameaux.

Fig. 2. Rameaux dans les articles supérieurs desquels les zoospores sont complètement formés. Ces articles sont un peu toruleux. Quelques uns commencent à se vider.

Fig. 3. Zoospores à quatre cils.

Fig. 4. Germination.

OEdogonium vesicatum, Link.

- Fig. 5. Filament dont chaque article renferme un gros grain de fécule. Au voisinage des cloisons le tube est marqué de stries annulaires plus ou moins nombreuses, *a*, *a*.
- Fig. 6. Fragments de tubes vides. J'ai représenté en *a* un zoospore qui n'avait pu réussir à sortir entièrement de l'article où il était renfermé.
- Fig. 7. Zoospores munis d'une couronne de cils vibratiles. L'un d'eux, *a*, a pris une position perpendiculaire, ce qui le fait paraître sphérique.
- Fig. 8. Germination. La plupart des zoospores émettent des crampons radiculaires qui les rendent fortement adhérents aux objets sur lesquels ils sont implantés.
- Fig. 9. Zoospores qui avaient commencé à germer, mais dont le sommet s'est détaché par une section circulaire parfaitement nette. La chromule a disparu.

PLANCHE XX.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Phycoseris gigantea, Kütz.

- Fig. 1. Fragment de tissu représenté avant la formation des zoospores.
- Fig. 2. Tissu dans les cellules duquel la matière verte commence à se condenser.
- Fig. 3. Tissu de la partie décolorée qui borde la fronde. Quelques cellules sont encore remplies de zoospores. Les autres sont vides, et présentent à leur centre et sur leur face supérieure un point rond, qui indique l'ouverture par où sont sortis les zoospores.
- Fig. 4. Zoospores à quatre cils. Ils paraissent quelquefois légèrement comprimés. — *a*. Zoospore qui a pris une position perpendiculaire et semble sphérique.
- Fig. 5. Germination.
- Fig. 6. Autre forme de tissu, à cellules moins grandes, et renfermant des zoospores à deux cils, moitié plus petits que les précédents.
- Fig. 7. Zoospores à deux cils.

Enteromorpha clathrata, Grev. (?)

- Fig. 8. Fragment de tube représenté avant la formation des zoospores.
- Fig. 9. Fragment de tube dans lequel la matière verte s'est retirée sur les parois des cellules.
- Fig. 10. Fragment de tube dans lequel les zoospores sont complètement formés.
- Fig. 11. Fragment de tube dans lequel presque toutes les cellules sont vidées.

Fig. 42. Zoospores à deux cils.

Fig. 43. Germination.

PLANCHE XXI.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Ulva bullosa, Roth.

Fig. 4. Fragment de tissu avant la formation des zoospores.

Fig. 2. Tissu dont presque toutes les cellules sont vidées.

Fig. 3. Zoospores à quatre cils.

Fig. 4. Germination.

— — —

Fig. 5. *Diselmis viridis*, Duj. Ces Infusoires ayant été souvent confondus avec les zoospores des Conferves, j'ai cru utile d'en figurer quelques uns à divers états. — *a, a*. Téguments vides, qui sont probablement le résultat d'une reproduction par division spontanée, et représentent l'enveloppe de l'Infusoire primitif.

Fig. 6. Autre espèce de *Diselmis*, ou peut-être autre état de la même espèce. Ceux-ci présentent un point rouge bien net et un globule central assez gros.

Fig. 7. *Tetraspora gelatinosa*, Ag.

Fig. 8. *Euglena* — ? J'ai représenté deux de ces Infusoires en voie de se reproduire, l'un par division binaire, l'autre par division quaternaire. Ils sont entourés d'une enveloppe mucilagineuse assez large.

PLANCHE XXII.

(Toutes les figures de cette planche, excepté la première, sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Saprolegnia ferax, Kütz.

Fig. 1. Plante de grandeur naturelle, développée sur le corps d'une mouche domestique.

Fig. 2. Extrémité d'un filament.

Fig. 3. Filament dans lequel la matière granuleuse commence à se condenser.

Fig. 4. Filament plus avancé. Il s'est formé une cloison qui sépare la partie supérieure du reste du tube : la matière granuleuse s'agglomère en petites masses qui représentent les zoospores futurs.

Fig. 5. Filament dans lequel les zoospores sont complètement formés.

Fig. 6. Émission des zoospores.

Fig. 7. Germination.

Fig. 8. Germination des zoospores dans le filament.

Fig. 9. Filament qui, après la sortie des zoospores, continue à s'allonger à travers l'ancien sporange, et va en reformer un nouveau un peu au-dessus du premier.

Fig. 40, 44. Formation d'une sorte de sporange latéral, qui est peut-être un autre mode de reproduction du *Saprolegnia*.

PLANCHE XXIII.

Codium tomentosum, Stackh.

Fig. 1. Un des tubes claviformes, dont l'assemblage constitue la fronde du *Codium*, fortement grossi. — a. Sporange.

Fig. 2. Sporange avant la formation des zoospores. (Grossissement de 330 diamètres.)

Fig. 3. Sporange dans lequel les zoospores sont complètement formés. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 4. Zoospores à deux cils. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 5. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XXIV.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Ectocarpus siliculosus, Lyngb.

Fig. 1. Extrémité d'un rameau converti en sporange.

Fig. 2. Émission des zoospores. — a. Petit rameau qui commence à se convertir en sporange.

Fig. 3. Sporange vide.

Fig. 4. Germination.

Ectocarpus firmus, J. Ag.

Fig. 5. Rameau offrant une série d'articles convertis en sporanges. Un petit mamelon indique sur quelques uns d'entre eux le point où la membrane va se rompre pour livrer passage aux zoospores.

Fig. 6. Émission des zoospores.

Fig. 7. Germination.

PLANCHE XXV.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Elachistea scutulata, Duby.

Fig. 1. Oosporanges à divers états.

Fig. 2. Trichosporanges.

Fig. 3. Zoospores des trichosporanges.

Fig. 4. Germination.

PLANCHE XXVI.

Myriactis pulvinata, Kütz.

Fig. 1. Oosporanges. (Grossissement de 330 diamètres.)

Fig. 2. Trichosporanges. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 3. Zoospores issus des deux sortes de sporanges. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 4. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

Leathesia tuberiformis, Harv.

Fig. 5. Fragment de coupe mince d'une fronde munie d'oosporanges, fortement grossie.

Fig. 6, 7. Oosporanges, les uns pleins, les autres vides. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 8. Coupe d'une fronde munie de trichosporanges, fortement grossie.

Fig. 9, 10. Trichosporanges pleins et vides. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 11. Zoospores des trichosporanges. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 12. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XXVII.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Mesoglaea virescens, Carmich.

Fig. 1. Oosporanges.

Fig. 2. Zoospores des oosporanges.

Fig. 3. Germination.

Fig. 4. Trichosporanges qui se sont formés au sommet des rameaux qui entouraient les oosporanges.

PLANCHE XXVIII.

Stilophora rhizodes, J. Ag.

Fig. 1. Fragment de la coupe transversale d'un des petits mamelons papillaires, où sont contenus les organes reproducteurs. Celui-ci ne renferme que des oosporanges.

- Fig. 2. Oosporanges. L'un d'eux est représenté au moment de la sortie des zoospores, qui sont expulsés en masse et se dispersent presque aussitôt dans le liquide ambiant. (Grossissement de 330 diamètres.)
- Fig. 3. Oosporanges vides. Ils se prolongent en un tube transparent, qui semble être produit par le dédoublement de la membrane du sac. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 4. Zoospores des oosporanges. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 5. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 6. Coupe transversale d'un mamelon qui ne renferme que des trichosporanges.
- Fig. 7. Trichosporanges. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 8. Zoospores des trichosporanges. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 9. Germination. Le zoospore émet d'abord un petit prolongement tubuleux, qui ne tarde pas à se cloisonner. Bientôt un poil hyalin se développe sur la face opposée. Puis l'extrémité du petit tube donne successivement naissance à plusieurs cellules, dont la réunion forme plus tard une petite expansion arrondie, qui sert de base à la jeune plante. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XXIX.

Scytosiphon lomentarius, Endl.

- Fig. 1. Coupe transversale de la fronde, fortement grossie. Les trichosporanges, *a*, sont rangés perpendiculairement à la surface de la fronde, qu'ils recouvrent entièrement. — *b*. Cuticule qui se détache par petites lamelles à l'époque de la fructification.
- Fig. 2. Trichosporanges. (Grossissement de 330 diamètres.)
- Fig. 3. Zoospores. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 4. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

Chorda Filum, Lmx.

- Fig. 5. Coupe transversale de la fronde, passant par une des cloisons qui traversent le tube de distance en distance, faiblement grossie.
- Fig. 6. Fragment de la même coupe, très grossi.
- Fig. 7, 8. Oosporanges. (Grossissement de 330 diamètres.)
- Fig. 9. Zoospores. (Gross. de 330 diamètres.)
- Fig. 10. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XXX.

Laminaria saccharina, Lmx.

- Fig. 1. Coupe mince de la partie fructifiée, fortement grossie. — *a*. Cellules épidermiques, à sommet mucilagineux très développé, entre lesquelles sont

cachés les sporanges. — *b.* Cuticule formée aux dépens de la paroi externe des cellules épidermiques, qui se détache par petites lamelles à l'époque de la fructification.

Fig. 2. Cellules épidermiques et sporanges implantés à leur base. (Grossissement de 330 diamètres.)

Fig. 3. Zoospores. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 4. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

Haligenia bulbosa, Dcne.

Fig. 5. Coupe mince de la partie fructifiée.

Fig. 6. Cellules épidermiques et sporanges implantés à leur base. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 7. Émission des zoospores. Ils sortent enveloppés d'un liquide mucilagineux qui se dissout presque immédiatement. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 8. Zoospores. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 9. Germination. (Gross. de 330 diamètres.)

Fig. 10. Germination plus avancée. (Gross. de 330 diamètres.)

PLANCHE XXXI.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Cutleria multifida, Grev.

Fig. 1. Coupe transversale de la fronde, passant à travers un groupe de sporanges.

Fig. 2. Zoospores.

Fig. 3. Germination.

SUR LES
ORGANES REPRODUCTEURS DES ALGUES,

Par DERBÈS,
Docteur ès sciences,

Et SOLIER,
Capitaine du génie, en retraite.

Dans un travail que l'Académie des sciences a honoré de son suffrage, et qui sera livré à la publicité sous ses auspices, nous avons étudié, avec tout le soin et toute l'exactitude dont nous sommes capables, les organes reproducteurs d'environ quatre-vingts espèces d'Algues appartenant à une quarantaine de genres. Depuis lors, nous avons eu l'occasion d'étendre un peu nos recherches, et nous croyons faire une chose utile pour l'Algologie en publiant les derniers résultats de nos observations. Ces observations portent sur dix-neuf espèces appartenant à dix genres, la plupart différents de ceux qui sont mentionnés dans notre premier travail. Elles confirment et généralisent les vues que nous avons émises sur la classification des Algues, et restreignent ainsi le nombre encore trop grand de ces végétaux, qui sont classés instinctivement plutôt que sur des caractères positifs.

Si le travail que nous présentons aujourd'hui au public offre quelque intérêt, nous pensons que c'est presque uniquement à ce point de vue, car nous n'avons aucun fait nouveau à signaler. Souvent même, nous devons le dire, nous n'avons pas poussé l'observation aussi loin et avec autant de détail que dans les études que nous avons livrées à l'appréciation de l'Académie; et cela devait être. Dans le premier cas, il fallait remplir les conditions d'un programme, et apporter une masse de faits bien constatés, bien circonstanciés, et capables de fixer les incertitudes les plus rebelles. Il ne pourrait donc y avoir place pour aucune

probabilité, et, dans tous les cas, il était important de pousser les investigations jusqu'aux dernières limites possibles, c'est-à-dire de suivre les différentes phases de la reproduction, depuis la première apparition des organes jusqu'au moment où l'embryon commence à vivre de sa vie propre. Ici le terrain est un peu changé, et lorsque, à nos yeux, l'analogie peut être considérée comme une équivalence, nous n'hésitons pas à la proclamer, lors même qu'il ne nous a pas été donné de saisir tous les termes qui complèteraient la similitude.

Nous croyons devoir prendre cette précaution oratoire à l'égard de ceux qui, ne connaissant pas le résultat de nos premières recherches, pourraient nous accuser de n'être pas assez rigoureux dans nos déductions.

Avant de passer à la description des espèces qui doivent nous occuper, il nous importe encore, pour être intelligibles, de rappeler ici quelques définitions que nous avons exposées ailleurs.

Certaines Algues se reproduisent au moyen de spores mouvantes; nous avons cru devoir modifier un peu le nom donné par quelques algologues à ces corps reproducteurs. Nous les avons nommés *sporozoïdes*, et partant nous avons appelé *Sporozoïdées* les Algues qui se reproduisent ainsi. Les *sporozoïdes* prennent naissance dans des cellules, auxquelles nous avons donné le nom de *cystocarpes*, lorsqu'elles se distinguent nettement, par leur forme ou leur position, des cellules qui servent seulement à la végétation.

D'autres Algues se reproduisent au moyen de spores qui ne se meuvent pas; mais elles possèdent un organe, dans lequel s'élaborent des corps généralement beaucoup plus petits que les spores, et qui se meuvent avec plus ou moins de vivacité. Ces petits corps exercent probablement une influence fécondante sur les spores; et en raison de cela, on a donné le nom d'*anthéridies* aux organes spéciaux qui les produisent, et nous les avons nommés eux-mêmes *spermatozoïdes*; mais cette dernière dénomination étant appliquée déjà en zoologie, nous cédon's volontiers aux remarques qu'a bien voulu nous transmettre l'honorable rapporteur, qui a rendu compte de notre premier travail à l'Académie,

et nous proposons d'appliquer à ces corpuscules le nom d'*anthérozoïde*, qui rappelle simplement leur origine.

Cela dit, voici maintenant l'énumération des espèces qui font l'objet du présent opuscule, disposées toujours suivant la méthode que nous avons adoptée dans notre travail principal.

SPOROZOÏDÉES.

Genre ANADYOMENE, Lmx.

A. stellata, Ag., pl. 32, fig. 1-10.

Cette plante ne se trouve pas dans le voisinage de notre résidence ; nous en devons l'observation à un ami, qui a bien voulu nous en rapporter quelques échantillons d'Antibes, et ils nous sont arrivés assez frais pour que nous ayons pu l'étudier.

L'organisation de ce Thalassiophyte est analogue à celle d'une Conferve ramifiée, émettant, de chacun de ses rameaux principaux, des rameaux secondaires à peu près perpendiculaires à leur longueur sur les côtés, et disposés en rayons autour de leur extrémité, la même organisation se répétant pour les ramifications de deuxième et de troisième ordre. Ces diverses ramifications, réduites la plupart à une seule cellule, se développent sur un même plan, et se soudent entre elles à leur rencontre. Il résulte de là que la fronde prend un aspect membraneux ; mais les rameaux de divers ordres y sont reconnaissables par leurs dimensions relatives. Cette organisation est surtout apparente, lorsqu'un grand nombre de cellules sont devenues incolores par la sortie des sporozoïdes.

L'endochrome des cellules les moins avancées apparaît comme réticulé. Cet aspect est dû à l'existence d'un grand nombre de cellules plus petites qui se pressent dans la grande cellule, immédiatement au-dessous de sa paroi. Ces petites cellules, d'abord plus grandes et d'une coloration plus pâle, augmentent en nombre et diminuent de volume, et prennent en même temps une teinte de plus en plus foncée ; puis toute la masse se contracte, se mamelonne ; chaque éminence s'individualise peu à peu, et finit par former un Sporozoïde. En même temps, sans

que nous ayons pu constater comment cela se passe, une ouverture circulaire se montre vers le milieu de la longueur de la cellule ; les sporozoïdes s'échappent par cette issue, et se meuvent exactement comme ceux des Conferves. Nous n'avons pu apercevoir aucun appendice ; mais ces organes, d'une extrême ténuité, ne peuvent être aperçus que dans certaines conditions très favorables. Nous n'avons pas pu continuer nos observations sur cette plante assez longtemps, et les répéter assez souvent pour en constater l'existence.

Les sporozoïdes se sont déposés sur les parois de nos vases, et quelques uns ont eu un commencement de germination. Nous avons aussi observé quelques germinations plus avancées dans l'intérieur des cellules vidées ; c'est un fait que nous avons vu souvent se reproduire sur d'autres espèces : quelques sporozoïdes en retard n'effectuent pas leur sortie de la cellule où ils se sont développés, et poursuivent dans l'intérieur de cette cellule l'évolution que les autres vont subir au dehors.

L'endochrome, expulsé de la cellule avant la maturité des sporozoïdes, paraît composé de corpuscules de deux sortes : les uns, arrondis ou de formes très irrégulières, offrant des dimensions relatives plus considérables, et colorés en vert très pâle ; les autres d'une très grande ténuité, sans coloration apparente, et qui semblent être des débris des premiers, car nous avons vu ceux-ci se résoudre sous nos yeux en granules d'une grande petitesse.

Genre CAULERPA, Lmx.

C. prolifera, Lmx., pl. 32, fig. 11-14.

Cette plante ne croît pas non plus sur nos côtes. Nous en devons l'observation à M. Fontenay, employé à bord des paquebots-postes de l'État, qui nous en a rapporté de Malte plusieurs pieds, qu'il avait eu soin d'entretenir vivants dans de l'eau de mer.

Ce qui nous engage à mentionner cette plante, c'est moins l'occasion de faire connaître son mode de reproduction que le désir d'esquisser son organisation, laquelle n'a jamais été observée sur des individus frais ; car, sous le premier rapport, nous

ne pouvons que joindre une probabilité à la probabilité énoncée déjà par M. Montagne sur une autre espèce.

Le tissu du *C. prolifera* est formé par des fils s'entrecroisant dans divers sens. Ces fils prennent naissance à la périphérie, où ils simulent comme des ouvertures particulières. Plusieurs sont très courts, et ont la forme de poils dirigés à l'intérieur; ce sont principalement ceux qui sont à la première période de leur développement, et qui plus tard s'allongeront et s'anastomoseront de mille façons. Entre ces fils sont répandus de nombreux grains de chlorophylle et des corpuscules plus grands, incolores, dont la plupart affectent la forme d'un segment de cercle; le tout est plongé dans un liquide épais et gluant. Ce suc, d'apparence laiteuse, s'épanche de toutes les parties de la plante où l'on fait une blessure. Il est consistant, difficile à séparer, et file sous les tractions que l'on fait pour y parvenir. Il est insoluble dans l'eau et dans l'alcool. Ce dernier se colore en vert jaunâtre en dissolvant la chlorophylle.

En traitant par l'iode ce liquide et les corpuscules qu'il contient, les gros grains incolores bleussent comme une substance amylacée; les grains de chlorophylle ne changent pas de couleur. Le liquide devient d'un jaune verdâtre, et cette couleur met en évidence un très grand nombre de petits granules qui ressemblent à un pointillé très fin.

A une certaine période de la végétation, les grains de chlorophylle se réunissent en petits glomérules presque ponctiformes, lesquels, vus sous un fort grossissement, paraissent formés par des corps ressemblant entièrement à des sporozoïdes. A la vérité, il ne nous a été donné de les voir ni sortir, ni se mouvoir; mais l'analogie serait bien trompeuse si ce n'étaient point là des corps reproducteurs, et même des sporozoïdes.

Genre PETALONIA, D. et S.

P. debilis, D. et S., pl. 32, fig. 15-18.

Cette espèce ne nous paraît pas devoir rester dans le genre *Laminaria*¹, si l'on conserve ce nom au *L. brevipes*, le seul que

nous ayons examiné vivant. Il nous paraît exister trop de différence entre ces deux espèces, ainsi que cela va ressortir de l'examen que nous allons en faire.

La fronde du *P. debilis* est composée d'une couche de cellules incolores et plus grandes, interposée entre deux couches de cellules plus petites disposées sur plusieurs rangs. Parmi celles-ci, les plus extérieures, celles surtout qui occupent la rangée la plus superficielle, sont colorées en jaune ocreux, et chacune d'elles donne naissance à un sporozoïde unique.

On n'observe pas de changement sensible dans la disposition de l'endochrome, pendant que sa transformation en sporozoïde s'opère. Au moment où la maturité est parfaite, la fronde semble se dissoudre; une multitude de ces petits corps reproducteurs se détachent à la fois et se répandent dans le liquide, d'abord sans se mouvoir, puis agités d'un tremblement qui est suivi de la locomotion ordinaire aux sporozoïdes. Ce départ n'a lieu que dans la matinée, et surtout de dix heures à midi.

Les sporozoïdes ont leur partie postérieure colorée en jaune ocreux par l'endochrome qu'elle contient; leur partie antérieure hyaline est marquée d'un petit point gris foncé, presque noir; ils sont munis de deux appendices: l'un, en avant, flagelliforme; l'autre, en arrière, qui n'est jamais ni si agité, ni si flexueux que le premier.

Les sporozoïdes se sont déposés en masse, comme presque toujours, dans le voisinage de la ligne d'affleurement du liquide. Cinq jours après, nous avons observé un commencement de germination.

Voici comment nous caractérisons le genre *Petalonia*:

Frons plana, lamelliformis tenuis, cellulis constituta medianis majoribus, incoloribus, externis subrectangularibus multo minoribus ochraceo-coloratis, quarum maxime superficiales singulæ unicum sporozoidum emittunt. Sporozoida numerosissima simul exeuntia quadam dissolutione frondis.

Genre DRAPARNALDIA, Bory.

D. tenuis, Ag., pl. 33, fig. 1-6.

Ce que nous avons vu ici ressemble presque de tous points à ce que nous avons observé sur le *D. glomerata*.

Toutes les cellules qui contiennent un endochrome sont susceptibles de fournir un sporozoïde, et il ne s'en forme jamais qu'un dans chaque cellule, quelles que soient ses dimensions. Il résulte de là que ces sporozoïdes ont eux-mêmes des dimensions très différentes.

On voit les sporozoïdes se former non pas instantanément, comme nous l'avons observé sur d'autres espèces, mais cependant avec assez de rapidité. L'endochrome se détache de la paroi, et prend une forme d'abord rectangulaire, puis très irrégulière, et tend enfin à s'arrondir. Pendant ce temps, une portion fait saillie sur un des côtés de la cellule, soit qu'il y ait là une ouverture, soit que cet effort ait pour but d'y en déterminer une. Bientôt la portion qui fait ainsi saillie paraît être extérieure, et nous avons pu y compter exactement quatre cils vibratiles. Ces appendices s'agitent vivement avant que le sporozoïde ait remué; quelquefois le sporozoïde se meut en entier avant de sortir définitivement, mais le plus souvent il s'échappe, sans avoir fait aucun mouvement préalable. Ceux qui sortent des cellules les plus grandes affectent très souvent une forme sphérique; il y en a qui conservent au dehors les irrégularités de forme, qui ont signalé les premiers instants de leur formation.

C'est seulement de huit heures du matin à midi que se passent ces phénomènes, et le dégagement des sporozoïdes est plus abondant vers neuf heures qu'à tous les autres instants; ils se déposent sur les parois du vase, vers la ligne d'affleurement, et du côté d'où vient la lumière. Cette tendance à se porter vers la lumière est à peu près générale chez les sporozoïdes, mais chez tous elle n'est pas également marquée. Nous la citons surtout dans les espèces où nous l'avons observée bien prononcée.

Les sporozoïdes du *D. tenuis* ne se meuvent pas pendant long-

temps. Après deux heures, il y a des germinations très reconnaissables; elles sont très apparentes après vingt-quatre heures, et après cinq jours elles présentent les caractères essentiels de la plante.

Genre CHORDA, Stekh.

C. Lomentaria, Lyngb., pl. 33, fig. 7 à 10.

La fronde de cette espèce est formée de trois couches : la plus intérieure est composée de cellules grandes et incolores; celle-ci est revêtue d'une couche simple de cellules plus petites, et ayant un endochrome coloré; enfin au-dessous de ces deux couches sont implantés des filaments très serrés les uns contre les autres, constitués la plupart par cinq articles à peu près aussi larges que hauts. Ces filaments recouvrent la surface entière de la fronde, avant que l'expulsion des sporozoïdes ait eu lieu. Chacun des articles de ces filaments donne naissance à un sporozoïde. Au moment de la maturité, les sporozoïdes s'échappent simultanément sur une grande portion de l'étendue de la fronde; les filaments eux-mêmes se détachent et se décomposent, et la fronde doit la coloration plus pâle qu'elle conserve aux cellules, sur lesquelles les filaments étaient implantés.

Les sporozoïdes restent un instant immobiles, puis ils se mettent à se mouvoir à l'aide d'un appendice flagelliforme antérieur (nous n'en avons pas découvert de postérieur). Dès le moment où leur motilité s'exerce, leur volume augmente, de manière qu'ils paraissent sensiblement plus gros que la cellule d'où ils se sont échappés. Lorsqu'ils cessent de se mouvoir, ils se disposent en petits amas le plus souvent à peu près circulaires, qui sont probablement l'origine de ces empâtements discoïdes d'où partent plusieurs frondes. Après plusieurs jours, nous n'avons pas eu de germinations.

Genre ASPEROCOCCUS, Lmx.

A. bullosus, Lmx., pl. 33, fig. 11.

Nous n'avons ici qu'une probabilité à proposer, car il ne nous a pas été donné de poursuivre toute l'évolution de la fructification

de ce végétal ; mais il est facile de voir , d'après notre dessin , qu'on ne peut guère lui supposer d'autre mode de reproduction que celui des Algues sporozoïdées. La disposition mamelonnée du contenu de la cellule fructifère démontre assez le fractionnement qui va s'opérer , fractionnement qui est , du reste , rendu certain par l'ouverture étroite du cystocarpe vide qui est à côté. La motilité seule des spores peut être mise en doute ; mais nous connaissons plusieurs Algues voisines de celle-ci , où une disposition semblable précède la formation des sporozoïdes ; tandis que nous n'en connaissons que parmi les Floridées , dont le polyspore à enveloppe hyaline puisse être comparé au fruit de l'*A. bullosus*.

Genre CASTAGNEA, Derb. et Sol.

C. fistulosa, Derb. et Sol., pl. 33, fig. 12-13.

Nous avons établi et caractérisé le genre *Castagnea* dans notre précédent travail. Peut-être l'espèce qui va nous occuper est-elle le *Cladosiphon fistulosum* de M. Kützing ; nous n'osons cependant l'affirmer , les caractères assignés par cet auteur laissant bien des doutes dans notre esprit.

Cette espèce diffère du *C. polycarpa* que nous avons décrit , principalement par sa fronde fistuleuse et par ses rameaux fructifères plus droits et bien moins ramifiés.

Nous n'avions pas vu la formation ni la sortie des sporozoïdes ; mais , puisque déjà nous avons invoqué l'analogie en faveur du *C. polymorpha* , nous considérerons encore ici les cellules vides au sommet des rameaux , comme les organes où se sont élaborés et d'où se sont échappés ces corps reproducteurs. Nous saisissons , du reste , cette occasion pour confirmer en quelque sorte notre genre *Castagnea* , en y joignant cette nouvelle espèce.

Genre NEMACYSTUS, Derb. et Sol.

N. ramulosus, Derb. et Sol., pl. 33, fig. 14-17.

L'espèce que nous allons décrire nous paraît mériter de former un genre , que nous caractériserons ainsi :

Frons teres lubrica , cellulis interioribus latioribus sensim

versus peripheriam decrescentibus; fila simplicia in tota fronde uniformiter sparsa, alia moniliformia, longiora, infertilia, alia tenuiora et breviora, fertilia; sporozoïdea in filis fertilibus uniseriata, apice filorum evadentia.

Peut-être, nous dirons même probablement, trouverons-nous un jour une deuxième forme de cystocarpe dans ce genre, comme nous l'avons déjà constaté dans plusieurs genres voisins. Mais, comme dans ceux-ci, cette deuxième forme de fruit, bien qu'offrant l'aspect d'une grosse spore, se résoudra, si elle existe, en sporozoïdes entièrement semblables à ceux que nous avons vus sortir des fils fertiles de l'espèce qui nous occupe. Nous disons ceci pour indiquer en passant que nos observations sur quelques espèces ont fait disparaître cette anomalie qui pouvait paraître bizarre, d'un même végétal se reproduisant au moyen de deux sortes de semences; les unes un grand nombre de fois plus grosses que les autres, et ne se mouvant pas, tandis que celles-ci se meuvent. Une seconde conséquence de ces observations sera peut-être de faire considérer comme identiques des espèces que l'on se croyait autorisé à regarder comme distinctes, uniquement par la forme de leur fruit.

Les caractères du genre suffisent pour le moment pour distinguer l'espèce unique qui le compose.

Nous n'avons pas figuré les sporozoïdes, bien que nous les ayons vus sortir et se mouvoir; ils s'échappent tous par l'extrémité du filament, les uns après les autres et comme processionnellement, quoique, après leur sortie, on aperçoive nettement les traces des cellules distinctes où chacun d'eux a pris naissance. Il paraît donc qu'au moment désigné pour leur mise en liberté, les cloisons mitoyennes de ces cellules se ramollissent ou sont résorbées vers leur centre, de manière à établir un passage continu. Une fois dehors, les sporozoïdes restent un instant immobiles, puis ils se mettent à se mouvoir comme ceux de toutes les espèces voisines. Nous n'avons pas pu constater s'ils ont des appendices flagelliformes; mais les probabilités indiquent qu'ils doivent être pourvus de ces organes, que leur extrême ténuité ne nous a pas permis d'apercevoir dans ce cas comme dans bien

d'autres. Ces sporozoïdes sont venus en grand nombre flotter à la surface du liquide, où ils ont commencé à se développer. Nous les avons figurés tels que nous les avons observés après quarante-huit heures.

Cette espèce nous a présenté le fait curieux que nous avons déjà signalé sur le *Liebmannia Leveillei*, J. Ag., que nous avons à tort rapporté, d'après M. Meneghini, au *Mesogloea mediterranea*, J. Ag. (le premier volume du *Species* de M. J. Agardh ne nous a pas laissé le moindre doute à cet égard). Plusieurs générations de fruits se succèdent au sommet d'une même cellule basilaire, en laissant chacune sa dépouille. Nous représentons un de ces fruits qui a été pris à la partie inférieure, c'est-à-dire la plus ancienne d'une fronde.

Genre ARTHROCHLADIA, Duby.

A. villosa, Duby, pl. 33, fig. 18-20.

Cette espèce a été jusqu'à présent regardée comme très rare sur nos côtes : c'est qu'elle croît à une grande profondeur et à une certaine distance du rivage ; aussi ne peut-on se la procurer qu'en visitant les filets des pêcheurs, et alors elle n'est jamais assez fraîche pour être conservée vivante, et être observée convenablement. Nous avons pu néanmoins l'étudier dans un état assez satisfaisant, pour que, l'analogie aidant, nous puissions déterminer son mode de fructification.

Peut-être aurions-nous dû nous dispenser de parler de cette plante, car son organe fructificateur a été très exactement décrit par M. Duby et M. Berkeley, et, puisque nous n'avons pas observé le mouvement des sporozoïdes, nous n'avons pas autre chose à indiquer que ce qui a été décrit par ces auteurs. Mais il nous a paru que rapprocher cette espèce de la précédente au moyen de deux figures exactes, c'était apporter un argument prépondérant en faveur de notre opinion, qui consiste à la placer parmi les sporozoïdes. Nous avons cru devoir aussi représenter l'organisation de cette Algue, que nous ne trouvons pas décrite complètement par les auteurs, aucun ne mentionnant le canal cloisonné qui forme l'axe de la fronde.

Genre NEREIA, Zanard.

N. Montagnei, Derb. et Sol., pl. 34, fig. 1-8.

Cette plante nous a aussi été fournie par les filets des pêcheurs qui la tirent d'une grande profondeur ; elle nous paraît différer essentiellement du *N. filiformis* par sa station, ses dimensions et son organisation ; elle a presque les dimensions et un peu l'aspect de l'*Arthrocladia villosa*, sans en avoir cependant le port. Nous la caractérisons ainsi :

N. fronde ramosa, ramis ascendentibus, gracilioribus, cellulis internis oblongis, incoloribus, externis unica serie dispositis subrotundis coloratis ; filis totos ramos subvestientibus, nec in apicibus congestis ; cystocarpiis in soros tuberculatos passim sparsos conglomeratis.

Genre LAMINARIA, Lmx.

L. brevipes, Ag., pl. 34, fig. 9-10.

Nous n'avons pas pu voir le contenu des cystocarpes se résoudre en sporozoïdes, ni ceux-ci se mouvoir ; mais la similitude de cette plante avec celle où nous avons observé ces faits nous paraît mettre hors de doute que les choses se passent ici comme chez le *N. filiformis*.

Nous n'avons pas encore été assez heureux pour voir les sporozoïdes s'échapper des cystocarpes de cette Algue, bien que nous en ayons observé de nombreux nageant autour des fragments que nous posons sur le porte-objet du microscope ; mais nous nous tromperions fort si la matière jaunâtre qui remplit certaines utricules, qui, dans d'autres, se contracte de manière à ne plus occuper qu'une portion de la cavité en offrant un commencement de segmentation, qui, dans quelques unes enfin, se segmente, au point de former au centre de la cellule un amas de petits corps distincts les uns des autres, si cette matière ne subissait pas ainsi sa transformation en sporozoïdes.

Ce qui caractérise cette espèce, et probablement le genre *Laminaria*, ce sont les utricules étroites, allongées, infertiles,

véritables paraphyses qui entourent et serrent de toutes parts les utricules sporifères plus épaisses et moins hautes. Les unes et les autres sont répandues sur toute la surface de la fronde ; mais la maturation n'arrive pour les cystocarpes que graduellement en commençant par le sommet ; et après que cette maturation a eu lieu, paraphyses et cystocarpes disparaissent. Alors, comme ces organes étaient implantés sur des cellules qui contiennent un endochrome coloré, lesquelles persistent, la plante paraît ne présenter des organes reproducteurs que par places de couleur plus foncée, et surtout vers la base.

ANTHÉROZOÏDÉES.

Parmi les Algues que nous désignons ainsi, les unes ont des anthérozoïdes présentant un point coloré : ce sont en grande partie les Fucoidées des auteurs ; chez les autres, ces corpuscules sont entièrement hyalins, puisque toutes les Algues qui présentent ce caractère appartiennent au groupe des Floridées.

Nous avons remarqué que, parmi ces dernières Algues, quelques unes ont des polyspores, ce que les auteurs nomment des capsules, et que d'autres ont des amas de spores, auxquelles il ne manque qu'une enveloppe commune pour en faire des polyspores ; ou mieux, au moins pour quelques unes, ce sont des amas de capsules, dont chacune ne contient qu'une seule spore ; en raison de cela, nous en avons fait un groupe à part sous le nom de *Monosporées*.

Nous avons cité comme rentrant dans ce groupe le *Wrangelia penicillata* Ag. et le *Monospora* Sol. Depuis, nous avons observé la fructification du *W. multifida*, qui est organisée de la même manière que celle du *W. penicillata*, et nous avons trouvé celle du *Callithamnion variabile*, lequel doit être placé dans le même genre *Wrangelia*, comme on peut en juger par nos figures. Nous le désignons donc sous le nom de :

N. variabilis, Derb. et Sol., pl. 34, fig. 11-12.

Enfin nous en avons découvert une nouvelle espèce ressemblant un peu à celle-ci, mais dans laquelle les cellules sont moins ren-

flées et plus petites, d'un diamètre longitudinal égal à quatre ou cinq fois la largeur. Nous l'appellerons :

N. minima, Derb. et Sol., pl. 35, fig. 1-3.

Dans cette espèce, nous avons trouvé les anthéridies que nous figurons. Nous ne les avons pas vues se résoudre en anthérozoïdes ; mais l'examen que nous avons fait de ces corps chez plusieurs autres Floridées nous permet de penser qu'il est actuellement plus important de constater la présence des anthéridies dans un grand nombre d'espèces et surtout de genres, que de s'arrêter à prouver, pour chaque espèce, que de ces organes s'échappent des corpuscules doués de motilité.

Nous avons figuré, pour cette espèce et pour le *W. variabilis*, les deux sortes de fructification.

Genre NEMALION, Duby.

N. lubricum, Duby, pl. 35, fig. 4-10.

Le fruit de cette espèce ressemble beaucoup à celui des *Wrangelia* ; seulement ici nous nous sommes assurés que chaque spore sort d'une cellule, qui se déchire à son sommet pour la laisser échapper. Nous n'avons pas encore pu décider pour les *Wrangelia* si les choses se passent ainsi, ou si la spore se détache, emportant avec elle la cellule où elle a pris naissance, comme cela paraît constaté pour le *Monospore*. Mais nous croyons plutôt qu'il en est pour les *Wrangelia* comme pour le *Nemalion* ; car, dans certains gloïocarpes où il n'y avait plus qu'un petit nombre de spores, il restait un amas de matière indéfinissable, qui ne pouvait guère être autre chose que les débris des cellules laissées vides.

En examinant un grand nombre de pieds de *Nemalion*, nous avons trouvé qu'il y en a presque autant qui présentent des anthéridies que de ceux qui portent des spores.

L'origine commune de ces deux organes est ici d'une évidence incontestable. Pour l'un comme pour l'autre, ce sont les dernières cellules de rameaux très courts et très rapprochés, qui subissent la

transformation à laquelle ils doivent leur aspect. L'un et l'autre présentent des signes manifestes de cette transformation, et entre autres ces poils ténus qu'on voit sortir entre les spores et entre les anthérozoïdes, lesquels ne se présentent pas constamment, de même qu'ils ne surmontent pas invariablement tous les rameaux non transformés.

Nous avons vu les anthérozoïdes s'échapper et se mouvoir ; mais nous n'avons pu y découvrir d'appendice, bien que très probablement ils doivent en avoir au moins un, comme nous l'avons observé sur d'autres. La nature du mouvement, qui est la même, paraît indiquer l'identité de l'appareil moteur.

Genre RYTIPHLÆA, J. Ag.

R. tinctoria, Ag., pl. IV, fig. 11-12.

Nous nous bornerons à citer sur cette plante l'existence des anthéridies que nous avons constatée.

Si quelque chose doit achever de justifier le classement de cette espèce à côté du *R. pinastroides*, c'est certainement la forme et la disposition des anthéridies. Il y a ici identité parfaite ; ce sont des corps à peu près sphériques tenant au sommet des rameaux par un gros pédoncule unicellulaire, dont toute la surface est recouverte de petites cellules incolores, de chacune desquelles s'échappe un anthérozoïde, du moins nous avons toute raison de le croire, bien que nous l'ayons pas vu. Nous l'avons si bien constaté pour le *R. pinastroides*, que nous avons cru pouvoir, dans ce cas, ne pas pousser l'observation plus loin.

La disposition de ces anthéridies à l'extrémité des rameaux nous suggère une preuve de plus à joindre à toutes celles que nous avons données ailleurs pour démontrer que ces corps appartiennent réellement à la plante, et ne sont point des parasites ; c'est la décroissance régulière de grosseur, à mesure qu'on approche davantage de l'extrémité non encore déroulée du rameau.

Genre GRIFFITHSIA, Ag.

G. Schousbæi, Mntg., pl. 36, fig. 1-9.

Dans cette espèce, comme chez les autres du même genre, les tétraspores, les polyspores et les anthéridies, occupent une position identique, qui, mieux qu'ailleurs peut-être, démontre la communauté d'origine et l'analogie de fonction qui existent entre ces organes.

C'est au sommet d'un article et autour de la base de celui qui le surmonte que ces divers organes sont disposés, comme toujours, sur des pieds différents. Dans tous les cas, ils paraissent devoir leur origine à des filaments ramifiés, qui quelquefois se développent en véritables appendices conferviformes, et d'autres fois se transforment en organes reproducteurs, soit en totalité, soit en partie. Dans ce dernier cas, quelques articles seulement ne subissent pas la transformation, et constituent une sorte d'involucre, comme cela a lieu principalement pour les tétraspores et pour les polyspores.

Genre LAURENCIA, Lamx.

L. pinnatifida, Lamx., pl. 37, fig. 1-3.

Les tétraspores et les polyspores de cette plante étant bien connus, nous nous bornerons à parler de ses anthéridies.

Ces organes ont été mentionnés et figurés déjà par M. Greville. Comme cet auteur, nous les avons observés toujours au sommet d'un rameau, comme sont placés les tétraspores et les polyspores. Le plus souvent de ce rameau partent latéralement des ramules plus petits, et pouvant porter de ces mêmes organes à leur sommet, et alors ces anthéridies sont renfermées comme dans une véritable capsule; mais d'autres fois, et c'est ce cas que nous avons représenté de préférence, les deux ramules latéraux sont très développés; le sommet de l'angle qu'ils forment entre eux est occupé par une dépression peu profonde, largement ouverte, et dont le fond est entièrement recouvert par des anthéridies implantées normalement. Nous avons trouvé cette disposition sur

une variété, dont les frondes sont très allongées, les rameaux grêles et la couleur très pâle.

Il existe néanmoins une différence entre ces corps observés par nous et ceux représentés par M. Greville. Cet auteur figure plusieurs grandes cellules au sommet de l'organe ; nous n'y en avons jamais vu qu'une seule très grande, et renfermant un endochrome sans granulations, d'une fort belle couleur jaune. Cette couleur se dissipe entièrement environ vingt-quatre heures après que la plante a été soustraite aux conditions ordinaires de son existence, même en prenant soin de la conserver dans de l'eau de mer. Après quelques heures même, elle est considérablement altérée. Lorsque la couleur a disparu, on aperçoit dans la grande cellule une autre cellule qui n'en occupe pas toute la capacité, et une troisième enfermée dans celle-ci, laquelle prend une forme de pyramide, dont le sommet est dirigé vers l'axe de la plante, comme si ses parois dégonflées se rapprochaient de son point d'attache.

Ces anthéridies paraissent formées par un axe central et des ramifications périphériques, dont chaque article donne naissance à un anthérozoïde. Les anthérozoïdes s'échappent et nagent comme tous ceux que nous avons observés ; mais nous n'avons pas pu y constater la présence d'appendices vibratiles.

Genre PHYLLOPHORA, Grev.

P. heredia, J. Ag., pl. 37, fig. 4-8.

Sur les bords de la fronde et à l'extrémité des ramules se développent sur certains pieds des corps tuberculeux, de forme très irrégulière et variable, au centre desquels se trouve un amas compacte de spores qui, vues isolément, ont une couleur rose pâle : ce sont les polyspores (*Coccidies* J. Ag.). Sur d'autres pieds se développent dans des positions tout à fait analogues des corps ovoïdes plus ou moins allongés, d'une teinte très pâle, dont la surface est à peine ondulée. Une coupe transversale de ces corps montre qu'ils sont formés au centre de cellules assez grandes et presque incolores, et à la périphérie d'amas peu

distincts de très petits corpuscules. La réunion de ces amas constitue une couche assez épaisse, dont la face intérieure laisse voir par ses ondulations la constitution même de cette couche. Cette couche présente une coloration assez marquée dans les deux tiers environ de son épaisseur ; le tiers extérieur est incolore, et les corpuscules dont elle se compose sont incolores aussi, de manière que la couleur rouge que présente une portion de la zone qu'ils occupent paraît ne pas leur appartenir. Ces corpuscules se séparent très facilement, mais nous ne les avons pas vus se mouvoir. Néanmoins nous ne pouvons considérer ces organes que comme des anthéridies, dont les corpuscules sont les anthérozoïdes ; seulement nous n'avons pas encore été assez heureux pour rencontrer le moment précis de la maturité.

La même observation s'applique à l'espèce suivante :

P. nervosa, Grev., pl. 37, fig. 9-11.

dans laquelle nous avons observé des polyspores (Coccidies J. Ag.) aux formes très irrégulières, mais moins bizarres peut-être que ceux de l'espèce précédente placés sur les bords de la fronde ; et sur d'autres pieds, de petites sphères brillantes disposées exactement de la même façon, que nous considérons encore comme des anthéridies, et qui, analysées, présentent absolument la même organisation que celles de l'espèce précédente.

Des faits que nous venons de signaler, il nous paraît ressortir, indépendamment de l'éminent intérêt qu'ils présentent au point de vue physiologique, que les meilleures bases de la classification des Algues reposent sur les organes de la reproduction, et que probablement les anthéridies finiront par être trouvées chez toutes les Floridées. Quant à nous, nous les recherchons avec une scrupuleuse attention, et nous pouvons dire que jusqu'à présent nos recherches n'ont pas été infructueuses.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 32.

Fig. 4-10. *Anadyomene stellata*.

- Fig. 1. Partie de la fronde ; grossissement , 52 diam. ; endochrome dans son premier état.
- Fig. 2. Partie de la fronde ; même grossissement ; endochrome plus avancé ; quelques cellules sont déjà vidées de leurs sporozoïdes.
- Fig. 3. Cellules renfermées dans l'endochrome. Grossissement, 220 diam.
- Fig. 4. Corpuscules intérieurs et sortis par une ouverture faite avec le scalpel. Grossissement , 330 diam. ; ils sont recouverts par les cellules de la figure 3.
- Fig. 5. Cellule avec les sporozoïdes déjà formés. Grossissement, 400 diam.
- Fig. 6. Cellule avec des sporozoïdes prêts à sortir. Grossissement, 220 diam.
- Fig. 7. Partie des sporozoïdes de la figure 5. Grossissement, 220 diam.
- Fig. 8. Cellules vides chez lesquelles on voit l'ouverture par laquelle sont sortis les sporozoïdes. Grossissement, 220 diam.
- Fig. 9. Sporozoïdes libres. Grossissement, 220 diam.
- Fig. 10. Sporozoïdes en germination dans une des cellules. Grossissement, 220 diam.

Fig. 11-14. *Caulerpa prolifera*, Lamx.

- Fig. 11. Partie de la couche sous-épidermique vers le milieu de la fronde. Grossissement, 360 diam.
- Fig. 12. Fronde vue en dehors : on y voit les ouvertures des poils qui s'enfoncent dans l'intérieur. Grossissement, 360 diam.
- Fig. 13. Liquide intérieur traité par l'iode. Grossissement, 330 diam.
- Fig. 14. Partie de la fronde, grandeur naturelle, dans laquelle les sporozoïdes sont réunis en spores.
- Fig. 15. Ces sporozoïdes grossis à 330 diam.

Fig. 15-18. *Petalonia debilis*, Derb. Sol.

- Fig. 15. Cellules de la couche extérieure. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 16. Sporozoïdes sortis de leurs cellules. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 17. Dépôt de sporozoïdes. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 18. Sporozoïdes ayant commencé à germer. Grossissement, 300 diam.

PLANCHE 33.

Fig. 1-6. *Draparnaldia tenuis*, Ag.

- Fig. 1. Partie de la fronde d'où les sporozoïdes commencent à sortir. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 2. Autre fragment de fronde dans laquelle les sporozoïdes prêts à sortir sortent agitaient leurs cils vibratiles. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 3. Sporozoïdes libres. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 4, 5 et 6. Sporozoïdes commençant à germer et dans des états plus ou moins avancés. Grossissement, 300 diam.

Fig. 7-10. *Chorda lomentaria*, Grev.

- Fig. 7. Cystocarpes filiformes renfermant les sporozoïdes déjà formés. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 8. Cystocarpes offrant les sporozoïdes sortis des cellules qui les renfermaient. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 9. Sporozoïdes nageant dans le liquide. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 10. Dépôt de sporozoïdes. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 11. Cellules extérieures de l'*Asperococcus bullosus* Lamx., dans une desquelles les sporozoïdes sont déjà formés, mais encore agglomérés. Grossissement, 300 diam.

Fig. 12-13. *Castagnea fistulosa*, Derb. Sol.

- Fig. 12-13. Filaments de la périphérie; les cellules extrêmes des filaments fertiles sont vides par la sortie présumée des sporozoïdes. Grossissement, 300 diam.

Fig. 14-17. *Nemacystus ramulosus*, Derb. Sol.

- Fig. 14. Partie de la fronde, avec les filaments naissant des cellules de la périphérie. Grossissement, 420 diam.
- Fig. 15. Coupe en long (fragment), avec les filaments extérieurs, parmi lesquels naissent des cystocarpes filiformes *a a*, dans lesquels les sporozoïdes sont déjà formés; dans le cystocarpe *b*, les sporozoïdes sont sortis. Grossissement, 300 diam.
- Fig. 16. Cystocarpe vidé dans lequel s'est formé un nouveau cystocarpe, comme cela se voit dans le genre *Liebmannia*, J. Ag., que nous avons rapporté au genre *Mesogloia*, d'après Meneghini.
- Fig. 17. Sporozoïdes en germination. Grossissement, 300 diam.

Fig. 18-20. *Arthrocladia villosa*, Duby.

- Fig. 18. Coupe transversale de la fronde. Grossissement, 52 diam.
- Fig. 19. Coupe longitudinale de la fronde. Grossissement, 52 diam. On peut voir que cette fronde a pour axe un fil confervoïde.

Fig. 20. Un des filaments croissant à la périphérie, et portant des cystocarpes, dont un, *a*, renferme encore ses sporozoïdes, et dont deux, *b b*, sont vides.

PLANCHE 34.

Fig. 1-8. *Nereia Montagnei*, Derb. Sol.

Fig. 1. Extrémité d'un rameau avec ses filaments. Grossissement, 38 diam.

Fig. 2. Coupe transversale d'un rameau avec ses filaments. Grossissement, 38 diam.

Fig. 3. Coupe longitudinale d'un rameau. Grossissement, 200 diam.

Fig. 4. Base des filaments recouvrant la fronde. Grossissement, 300 diam.

Fig. 5. Milieu d'un de ces filaments. Grossissement, 300 diam.

Fig. 6. Coupe de la fronde montrant les masses tuberculiformes formées par les cystocarpes et leurs paraphyses. Grossissement, 400 diam.

Fig. 7. Deux cystocarpes isolés avec leur paraphyse. Grossissement, 220 diam.

Fig. 8. Deux autres cystocarpes, dont un vide. Grossissement, 220 diam.

Fig. 9 et 10. *Laminaria brevipes*, Ag.

Fig. 9. Cellules de la périphérie. Grossissement, 270 diam.

Fig. 10. Coupe perpendiculaire à la surface, au moment où l'Algue est en fructification. On y voit les cystocarpes à divers degrés d'avancement fructifère; *a*, cystocarpe le plus jeune; *b*, cystocarpe plus avancé; *cc*, cystocarpes dans lesquels les sporozoïdes sont formés. Grossissement, 270 diam.

Fig. 11-12. *Wrangelia variabilis*, Derb. Sol.

Fig. 11. Rameaux et ramules portant des tétraspores. Grossissement, 400 diam.

Fig. 12. Rameau et ramule portant la deuxième fructification analogue aux polyspores, mais n'offrant pas d'enveloppe commune, les spores naissant au sommet des filaments fertiles d'un glomérule. Grossissement, 400 diam.

PLANCHE 35.

Fig. 1-3. *Wrangelia minima*, Derb. Sol.

Fig. 1. Rameaux et ramules portant des tétraspores. Grossissement, 400 diam.

Fig. 2. Rameaux et ramules portant des glomérules fructifères. Grossissement, 400 diam.

Fig. 3. Rameaux et ramules portant des anthéridies. Elles sont analogues à celles des *Callithalmnion*.

Fig. 4-10. *Nemalion lubricum*, Duby.

Fig. 4. Fructification analogue à celle de la figure 2 du *Wrangelia minima*. Le glomérule de spores est entouré de paraphyses. Grossissement, 300 diam.

Fig. 5. Spores sortant de la cellule apicale des filaments fructifères de ce glomérule. Grossissement, 360 diam.

Fig. 6. Anthéridie jeune. Grossissement, 360 diam.

Fig. 7, 8 et 9. Anthéridies en maturité. Grossissement, 300 diam.

Fig. 44-42. *Rhytiplea tinctoria*, Ag.

Fig. 44. Anthéridies situées à l'extrémité en crosse des ramules. Grossissement, 422 diam.

Fig. 42. Anthéridie isolée plus grossie. Grossissement, 300 diam.

PLANCHE 36.

Fig. 4-9. *Griffithsia Schousbæi*, Mntg.

Fig. 1. Extrémité des rameaux secondaires. Grossissement, 52 diam.

Fig. 2. Fructification tétrasporique naissante. Grossissement, 52 diam.

Fig. 3. La même, à sa maturité. Grossissement, 400 diam.

Fig. 4. Polyspore à 400 diam. de grossissement.

Fig. 5. Anthéridies.

Fig. 6. Organe particulier; il y en a un semblable à l'opposite: nous pensons qu'il sert à la formation des articles. Grossissement, 200 diam.

Fig. 7. Extrémité d'un ramule à 200 diam. de grossissement.

Fig. 8. Tétraspores isolés (grossissement, 330 diam.). On voit deux spores sortis d'un troisième tétraspore.

Fig. 9. Spores en germination.

PLANCHE 37.

Fig. 4-3. *Laurencia pinnatifida*, Lamx.

Fig. 1. Anthéridies dans son ensemble. Grossissement, 28 diam.

Fig. 2. Quelques anthéridies plus grossies de 400 diam.

Fig. 3. Quelques anthéridies encore plus grossies (300 diam.). Dans une d'elles le globule extrême est vide du liquide jaune qu'il contenait.

Fig. 4-8. *Phyllophora heredia*, J. Ag.

Fig. 4. Coupe transversale d'une anthéridie. Grossissement, 300 diam.

Fig. 5. Coccidie. Grossissement, 400 diam.

Fig. 6. Spores sorties de cette coccidie. Grossissement, 300 diam.

Fig. 7. Anthéridies dans diverses situations. Grossissement, 38 diam.

Fig. 8. Anthéridie latérale. Grossissement, 400 diam.

Fig. 9-10. *Phyllophora nervosa*, J. Ag.

Fig. 9. Coccidie. Grossissement, 38 diam.

Fig. 10. Anthéridie. Grossissement, 50 diam.

Fig. 11. Coupe transversale d'une anthéridie. Grossissement, 300 diam.

CRYPTOGAMIA GUYANENSIS,

*seu Plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835—1849 a
Cl. Leprieur collectarum enumeratio universalis,*

Auctore **C. MONTAGNE, D. M.**

J'ai déjà fait connaître dans ces *Annales* un grand nombre d'espèces découvertes dans la Guyane française par M. Leprieur, pharmacien de première classe de la marine à Cayenne. Ce naturaliste ayant rapporté dans le voyage qu'il vient de faire une multitude de nouveautés cryptogamiques, dont il a bien voulu encore me confier la publication, je profiterai de ce dernier travail pour enregistrer ici dans un ordre systématique toutes les espèces antérieurement décrites ou énumérées par moi. Il va sans dire que pour celles-ci, je me bornerai à en rappeler le nom sans entrer dans aucun détail, à moins toutefois que de nouveaux documents ne viennent compléter l'histoire restée imparfaite de quelques unes d'entre elles.

Mais avant d'entrer en matière, je veux appeler l'attention des phycologistes sur le fait singulier de la station insolite de quelques Floridées.

NOTE

SUR LA STATION INSOLITE DE QUELQUES FLORIDÉES DANS LES EAUX DOUCES
ET COURANTES DES RUISSEAUX DES MONTAGNES A LA GUYANE.

(Adressée à l'Académie des sciences le 15 mai 1850.)

Tous les botanistes, mais surtout ceux qui se sont spécialement occupés des Algues, savent très bien que, des trois familles qui composent cette grande classe de végétaux, il n'en est qu'une seule, celle des Zoosporées, dont plusieurs tribus (les Confer-

vées, les Vaucheriées, les Ulvacées, etc.) aient des représentants dans les eaux douces et salées, c'est-à-dire dont les espèces puissent vivre à la fois dans la mer et dans les fleuves, les étangs, les mares, etc. Quant aux Phycoidées ou Fucacées, et aux Floridées surtout, on n'en avait pas encore rencontré ailleurs que dans les eaux salées, ou du moins saumâtres. Une seule espèce, le *Fucus amphibius* Huds., vit quelquefois dans ces dernières conditions, mais n'a jamais été trouvée dans des rivières qui, ne communiquant pas directement avec la mer, ne sont pas soumises à l'influence des marées.

Or M. Leprieur, comme on le verra dans les pages qui vont suivre, a recueilli dans les eaux courantes de la Guyane trois *Bostrychia*, un *Gymnogongrus* et deux *Ballia*. Ce fait, quelque étonnant qu'il soit, l'est peut-être moins cependant pour les trois premières Algues que pour les trois dernières, par la raison que celles-là font partie d'un genre, le *Bostrychia*, que j'ai établi sur une espèce de nos côtes, qui s'égare parfois dans les eaux saumâtres des étangs formés par la mer.

Ces Algues, et quelques autres propres aux eaux douces, ont été récoltées dans les ruisseaux de la montagne de Mahuri, dans ceux de la crique Cacao, distante de Cayenne de plus de 80 kilomètres, et dans les cours d'eau de la crique Gravier des montagnes de Kau, à environ 40 kilomètres de la mer, et à une altitude de 100 à 150 mètres. Et ce qu'il est surtout important de considérer, c'est que l'eau de ces ruisseaux ne présente aucune espèce de salure; ce sont des eaux vives, torrentielles, dont la source filtre à travers les minerais de fer qui constituent les sommets de ces montagnes. L'élévation du lieu est d'ailleurs une autre circonstance, qui doit exclure toute idée que le flux puisse pénétrer jusque-là pour y apporter les germes de ces plantes, dont les formes sont d'ailleurs complètement nouvelles. Il y a encore ceci à noter, c'est que M. Leprieur a constaté sur les lieux mêmes que ces Algues répandaient une forte odeur de marée, tout à fait semblable à celle qu'exhalent leurs congénères marines. L'état de dessiccation récente ne détruit même pas entièrement ce caractère.

Comment donc expliquerons-nous maintenant ce curieux fait de station phycologique? J'avoue que cela me semble impossible dans l'état actuel de la science. Si une seule de ces espèces vivait dans la mer qui baigne les côtes de la Guyane, on pourrait s'ingénier à rechercher comment et par quelle voie ses spores ou séminules sont arrivées à franchir un aussi long trajet, et ont pu conserver la faculté de germer, de végéter et de se reproduire dans des conditions si différentes. Mais ces espèces sont toutes nouvelles, et à moins d'admettre que leur structure et leur forme ont pu être modifiées par cette station inusitée et pour ainsi dire normale, on ne saurait les rapporter à aucune des trois congénères qui croissent à Cayenne où remonte la marée.

Ce qu'il y a de très singulier dans ce fait déjà lui-même si singulier, c'est surtout la présence d'un *Ballia*, genre exclusivement marin sur les filaments d'un *Batrachosperme* nouveau, fixé aux rochers de la crique Gravier des montagnes de Kau. Le botaniste bien connu qui a découvert ces plantes mérite d'ailleurs toute confiance; mais s'il était possible d'élever des doutes sur sa véracité, cette Floridée parasite sur une Zoosporée, dont les congénères ne vivent que dans les eaux douces, suffirait pour les dissiper à l'instant.

ALGÆ.

1. *Delesseria Leprieurii* Montag., *Ann.*, 2, XIII, p. 196, *icon.*
— *Coll.* n. 356 et 362.

Obs. Cette jolie Floridée, dont M. Harvey était tenté de faire un genre, se rencontre dans trois localités fort distantes l'une de l'autre, à Cayenne, à New-York et à la Nouvelle-Zélande. Dans les deux premières, les conditions de végétation sont les mêmes, c'est-à-dire qu'elle habite des fleuves qui reçoivent la marée montante. Chose remarquable, la *Polysiphonia subtilissima* croît aussi dans ces deux fleuves.

2. *Hypnea musciformis* Lamx. — HAB. Cayenne. — *Coll.* n. 1117.
3. *Hypnea setacea* Kg., *Sp. Alg.*, p. 761. — Cum priori. — *Coll.* n. 837.

4. *Bostrychia Calliptera* Montag., l. c., p. 197, icon. sub *Rhodomela*. — Coll. n. 355.
5. *Bostrychia radicans* Montag., l. c., p. 198, icon. sub *Rhodomela*. — Coll. n. 361.
6. *Bostrychia pilulifera* Montag., l. c., XVIII, p. 252. — Coll. n. 349.
7. *Bostrychia cornigera* Montag. mss. : cæspitosa, fronde capillari vage ramosa, ramis ramulisque alternis distiche pinnulatis, secundariis cornuformi-reflexis, ramellis erectis setaceis rigidulis in stichidia lanceolata intumescens, articulis inferioribus diametro 2plo brevioribus 6-8siphoniis, superioribus diametrum subæquantibus oligosiphoniis. — HAB. Cæspites crassiusculos efformat ad rupes aquis dulcibus et perennibus torrentis *Remire* dicti inundatas, in parte occidentali montis *Mahuri* 80 kilom. a Cayenna distantis. — Coll. n. 835.

DESC. Frondes ecorticatæ, capillares, teretes, erectæ aut decumbentes, intricatæ, 3 ad 5 centim. longæ, 2 decimillim. deorsum, 5 centimillim. sursum diametro æquantes, a basi vage ramosæ, circumscriptione subcorymbosæ. Rami secundarii distichi, alterni, breviusculi, rigidi, tandem divaricato-reflexi, cornuformes (unde nomen) ex axilla promunt ramellos pinnulatos seu distiche alternos apice sæpius bifurcos, quandoque in modum fulcri dilatatos et rupibus adhærentes. Articuli inferiores diametro duplo breviores, e siphonibus 6-8 in peripheria constantes, superiores sensim longiores, ramellorum tandem diametrum longitudine æquantes submonosiphonii, ad endophragmata leniter constricti. Stichidia in apice intumescens ramellorum lanceolata acuminata, 12 centimillim. crassa, quoad longitudinem maxime variantia, specie ordines tetrasporarum binos sed revera quaternos longitudinales includentia. Color obscure sordideque violaceus.

OBS. Quoique plus petite, cette espèce a un peu le facies du *Bostrychia scorpioides* de nos côtes, mais elle n'a pas ses ramules externes enroulées. Elle est beaucoup plus grande que les *B. mixta*, *vaga* et *Hookeri*, et d'ailleurs elle vit dans des conditions si différentes qu'il n'y a pas lieu de les comparer. Celle des nombreuses espèces de Cayenne dont elle se rapproche davantage est, sans contredit, le *B. monosiphonia* que je vais décrire tout à l'heure, et dont j'indiquerai alors les points de dissemblance.

8. *Bostrychia Leprieurii* Montag. mss. : pusilla , fronde capillari corymboso-ramosissima, ramis ramellisque subfastigiatis tandem patentibus in stichidia lanceolata aut conceptacula ovoidea apice intumescens, articulis polysiphoniis diametro 3 plo-4 plo brevioribus. — HAB. In locis aqua dulci et salsa alternatim obrutis ad radices montis *les Gêmeaux* dicti, in consortio sequentis lecta. — *Coll. n. 1113.*

DESC. Frons teres, semuncialis, capillo humano vix crassior, violacea, corymboso-ramosissima. Rami vagi, inferiores elongati sensim sensimque minores, ramellos subdistichos vel alternos dichotomos fastigiatis primo strictos dein patentibus, nunquam recurvo-secundos, crebre in stichidia aut conceptacula in diversis individuis intumescens, proferens. Stichidia numerosa, quoad formam varia. Conceptacula ovoideo-acuminata, pyriformia, fere semimillim. crassa, apice pellucida, sporas longe obovoideas pedicellatas foventia. Structura ut in *B. radicans*, at siphones rectangule nec oblique dispositi. Color frondis violaceus, ramellorum viridis.

OBS. Si l'on compare ce *Bostrychia* au *B. radicans*, la seule des espèces guyanaises avec laquelle on pourrait le confondre, on l'en distinguera aisément à ses rameaux ou dressés, ou ouverts, mais jamais recourbés, ni encore moins tournés du même côté; aux gonidies des endochromes plus sveltes et disposées horizontalement et suivant une ligne plus ou moins oblique; enfin à ses ramules qui ne s'épatent point pour se fixer aux corps environnants. Du reste, il faut bien l'avouer, les espèces de la seconde section de ce genre, c'est-à-dire les *B. radicans*, *Hookeri*, *fastigiata*, *mixta* et *Leprieurii*, sont tellement voisines que ce n'est pas chose facile que de trouver des signes certains auxquels on puisse toujours les reconnaître.

9. *Bostrychia monosiphonia* Montag. mss. : caespitosa, fronde tenuissima elatiori vage ramosa, ramis virgatis undique oriundis, ramellis distichis longissimis setaceis alternis rigidulis monosiphoniis ad genicula constrictis, articulis inferioribus ecorticatis 6siphoniis, fructus.... — HAB. In eisdem locis at non promiscue cum *B. cornigera* lecta. — *Coll. n. 1115.*

DESC. Frons ecorticata, 6 ad 8 centim. longa, capillo vix crassior, 15 centimillim. inferne diametro metiens, apicem versus tenuissima, 4 centimillim. haud attingens, violaceo-fusca, ramosissima. Rami virgati iterum ramellosi. Ramelli distiche pinnulati, pinnulis patentibus erectis se-

taceis alternis, ut in *Bostrychia pilulifera* dispositis. Articuli inferiores diametro duplo breviores siphonibus in peripheria senis tubum longius articulatam axilem angustiore circumagentibus onusti, superiores diametrum longitudine superantes siphonem unicum laxè includentes et ad genicula leviter constricti, ita ut ramellus submoniliformis videatur. Fructificatio utraque deest.

Obs. Le seul *B. cornigera*, décrit plus haut, a des rapports avec celui-ci. On l'en pourra néanmoins, je crois, distinguer par son port et sa ramification qui, bien qu'analogues, n'offrent pas cette disposition dont j'ai tiré le caractère spécifique du premier, c'est-à-dire le premier ramule de la base devenu roide et réfléchi, et se recourbant encore en dessous. Le nombre des stries de la fronde principale est différent, et la gonidie qui occupe les endochromes des derniers ramules est non seulement plus distinctement solitaire, mais encore largement bordée d'un limbe gélatineux hyalin.

10. *Bostrychia leptoclada* Montag. mss. : amnicola, cæspitosa, elata; fronde vage ramosissima, ramis corymbosis, ramulis ramellosis primariis reflexis, ramellis distiche bipinnulatis, pinnulis tenuissimis, articulis frondis diametrum subæquantibus decasiphoniis, ramellorum multo superantibus subtrisiphoniis; fructus..... — HAB. In rivulo loci dicti *Crique Cacao* in montibus Comitatus ad altitudinem 200 m. supra mare cum *Gymnogongro amnico* lecta. — Coll. n. 1116.

Desc. Frondes cæspitosæ, setacæ, ramis residuis breviter spinulosæ, triunciales, virgato-ramosissimæ. Rami primarii vagi, secundarii distiche pinnulati, pinnulo inferiori rigido reflexo, cæteris iterum pluries pinnulatis, pinnulis longiusculis capillo tenuioribus fere arachnoideis apice ut plurimum cincinnulatis. Endochromata frondis ecorticata crassitudine longitudinem æquantia, siphonibus in peripheria senis gracilibus utroque fine incrassatis dispositis insignia, pinnularum diametrum sescuplicem æquantia. Conceptacula stichidiaque defuerunt in nostris quam plurimis speciminibus.

Obs. A part la ténuité remarquable et caractéristique des ramules et leur plus grande division, cette espèce ressemble en miniature au *B. pilulifera*. Mais celui-ci diffère en outre du premier, par sa fronde principale pourvue d'une couche corticale qui en recouvre les stries, et la place dans la première section du genre.

11. *Polysiphonia subtilissima* Montag., *Ann.*, 2, XIII, p. 199. — *Coll.* n. 353.

12. *Polysiphonia spinescens* Montag. mss. : oligosiphonia, filo primario basi repente tenui flaccido irregulariter ramoso, ramis raris virgatis ramulos breves patentes rectos monosiphones spiniformes gerentibus, geniculis haud constrictis; fructus... — HAB. Ad radices arborum aqua alternatim dulci et salsa fluminis inundatas circa Cayenne lecta. — *Coll.* n. 1114.

Desc. Cæspites valde intricatos efformat hæcce species. Fila basi corticibus adrepentia, mox erecta, capillo tenuiora, diametro 12 centimillim. metientia, biuncialia, parce ramosa, ut et rami ipsi rari, virgati, ramellis brevibus patentibus alternis rectis apicem versus sensim minoribus obsita, spinescentia. Articuli filorum ramorumque longitudine diametrum æquantes vel sursum paululum superantes, tetrasiphonii, cellulis scilicet quaternis tubum centalem minorem cingentibus, ramellorum sublongiores, monosiphonii. Genicula haud constricta. Uterque fructus deest. Color sordide purpureo-violascens.

Obs. Bien que cette espèce ait des endochromes semblables à ceux du *P. subtilissima*, et qu'elle croisse dans les mêmes circonstances, on ne saurait pourtant les confondre. La ramification et le port qui en résulte sont si différents, qu'il suffit d'une loupe pour distinguer ces deux algues l'une de l'autre. Parmi les Polysiphonies à rameaux aculéiformes, le *P. spinulosa* se distingue du nôtre par ses filaments principaux recouverts d'une couche corticale; le *P. aculeifera* Kg. par ses rameaux pénicillifères, et par ses endochromes inférieurs huit fois plus longs que le diamètre; le *P. subulifera* Ag. par ses articles marqués de cinq stries, et surtout par ses filaments bien plus gros.

13. *Lomentaria impudica* Montag., *l. c.*, p. 197. — *Coll.* n. 354.

Obs. M. Leprieur a rapporté cette fois des individus fructifiés. Les tétraspores sont quadrijugués comme dans les *Hypnea*, ce qui est remarquable, et renfermés dans un immense périspore qui forme autour d'eux un large limbe transparent et dont ils s'échappent à la maturité. Ces tétraspores sont épars sur les dernières divisions des frondes qu'ils rendent granuleuses et d'un violet foncé. Comme leur grand axe est dirigé du centre à la périphérie, on n'en aperçoit pas les divisions.

14. *Gymnogongrus amnicus* Montag. mss. : rhodomeloides, fronde cæspitosa gracillima unciali et ultra atro-violacea irregulariter

dichotome virgato-ramosa, divisionibus extremis bifurcis, nematheciis semiamplectentibus sparsis. — HAB. Ad rupes in torrentibus aquæ dulcis montium *Kau* dictorum in consortio *Bostrychia leptocladis* lecta. — Coll. n. 1112.

DESC. Frondes capillares, cæspitosæ, intricatæ, sescunciales, in sicco atræ, rigidiusculæ, dichotomo-ramosissimæ, 0,05 millim. diametro æquantes. Rami virgati, extremi bifurci, hinc inde præsertim apices versus præ nematheciis tuberculosi. Structura generis. Nemathecia medium ramum amplectentia, hemisphærica aut subapicalia totam rami peripheriam occupantia, e filis radiantibus articulatis, articulis diametro æqualibus composita. Tetrasporæ nondum evolutæ.

OBS. Certes, à la vue simple, on n'imaginerait jamais qu'on a sous les yeux une Algue de ce genre; on croirait voir bien plutôt une Rhodomèle ou une Polysiphonie. L'analyse et l'observation microscopique ne laissent pourtant pas de doute, et nous avons ici tout à la fois la structure et la fructification d'un *Gymnogongrus*. Mais comment expliquer sa présence dans l'eau douce des ruisseaux sur des montagnes à huit lieues de la mer?

15. *Acrocarpus gracilis* Kg., l. c., p. 661. — Coll. n. 836.

16. *Centroceras rhizophorum* Montag. mss. : sescunciale, purpureum, inerme, filis dichotomis, divisionibus longis incurvoforcipatis, articulis cylindricis inferioribus diametro triplo longioribus, apicem versus sensim brevioribus, cellulis corticalibus longitrorsum seriatis subrotundis mediocribus, annulis geniculorum inermibus radicellas hyalinas prominentibus. — *Ceramium clavulatum* Montag., l. c., p. 199. — Coll. n. 359.

OBS. A l'époque où je déterminai cette espèce, on n'avait point encore établi le genre *Centroceras*, et l'on ne distinguait pas les formes diverses que revêt le *Ceramium clavulatum* d'Agardh. Depuis, non seulement ce genre a été créé, et à bon droit admis par la plupart des phycologistes, mais on a cru devoir séparer spécifiquement ses différents états, peut-être au delà des limites du vrai. Ma plante ne pouvant entrer dans aucune des espèces énumérées dans le *Species* de M. Kützing, je suis bien forcé, puisqu'on a divisé, de la donner comme une espèce distincte, remarquable par l'absence complète d'aiguillons, par les radicelles qui sortent des filaments au niveau de presque tous les endophragmes, enfin par la régularité, la grandeur et la forme des cellules corticales, lesquelles dans la périphérie forment environ trente-deux stries.

17. *Ballia Leprieurii* Kg., l. c., p. 665. — HAB. Ad rupes submersas rivulorum *les Gemeaux* in monte *Mahuri*, quas strato velutino dilute castaneo glaucescente obducit. — *Coll.* n. 832.
18. *Ballia pygmæa* Montg. mss. : callithamnioides, microscopica, irregularis, roseo-purpurea, filis subsimplicibus (apice nudis) simpliciterque pinnulatis, pinnulis oppositis patentibus erectis acutis, articulis cylindricis, omnibus diametro subduplo longioribus. — HAB. In filis *Batrachospermi equisetifolii* parasitantem inveni. — *Coll.* n. 1109.

DESC. Fila cæspitosa fasciculata, vix millimetro longiora, tenuissima, simpliciuscula aut parcissime ramosa, ramis ad angulum 45° egredientibus pinnulatis. Pinnulae breves, patentibus erectae, strictiusculae, omnes ut et filum primum apice longe nudum acuti. Articuli diametro subduplo longiores. Color roseus. An potius *Callithamnion*?

19. *Batrachospermum cayennense* Montag. in Kütz., *Spec. Alg.*, p. 537. — *B. moniliforme* Montag., var. *guyanense*, *Ann.*, 2, XIII, p. 201. — *Coll.* n. 348.

20. *Batrachospermum excelsum* Montag. mss. : maximum, caeruleo-viride, fronde crassa ramosissima, ramis alternis patentibus erectis iterum et iterum ramosis, ramulis verticillatis cymosis subflabellatis, fructu..... — HAB. Ad caules plantarum in flumine Oyak immersos. — *Coll.* n. 1104.

DESC. Frons elata, dodrantalis, pedalis et ultra, geniculata, inferne diametro sextam millimetri partem adæquans, a basi ramosissima, apice cymosa. Rami secundarii alterni, raro oppositi, rarissime ternati, longissimi, iterum ramulosi, omnes verticillis magnis ad genicula obtecti. Verticilli subsphaerici, sesquimillimetrum crassi, sursum cymosi, deorsum vero cum verticillo infero ramellis sensim brevioribus confluentes subcuneiformes seu flabellati, e quovis filorum ramorumque articulo orti et alter ab altero spatio millimetrum æquante sejuncti. Ramelli verticillorum ut plurimum erecti aut erecto-patentes, internodii horizontales, longe dichotomi, ex endochromatibus primo clavatis, 7 ad 10 centimillim. longis sensim brevioribus, extremis oblongis compositi.

OBS. En l'absence du fruit, il est difficile d'indiquer, en termes clairs et précis, les différences qui distinguent de ses congénères ce batrachosperme véritablement gigantesque. Rien qu'à le voir, on reconnaît qu'il

doit incontestablement constituer une espèce, et l'observation microscopique des rameaux verticillés montre que leur forme, de même que leur disposition en éventail plutôt qu'en boule, semble confirmer cette détermination. Parmi les nombreuses espèces de Cayenne que je vais décrire, il y en a d'aussi grandes sans doute, mais la conformation des verticilles et la ramification en sont fort différentes. Le *B. cayennense* lui-même, qui acquiert d'aussi grandes dimensions, s'en distingue à sa ramification en pyramide, à ses verticilles sphériques et à sa couleur d'un rouge brun.

21. *Batrachospermum torridum* Montag. mss. : elatum, gracile, cærulescens, fronde setacea irregulariter virgato-ramosa, ramis inferioribus longissimis, verticillis ellipticis distinctis, ramulorum confluentibus, sporarum glomerulo inter ramellos verticillorum ad genicula sessili. — HAB. Ad rupes in aquis quietis rivuli prope montem *des Tigres* nuncupatum in insula cayennensi lectum. — Coll. n. 833. — *B. cayennense* var. *denudatum* Kg., *Sp. Alg.*, p. 537???

DESC. Frons gracilis, subsetacea, vix decimillim. crassa, 12 ad 15 centimillim. longa, perquam irregulariter ramosissima, e cærulescenti viridescens. Rami inferiores longissimi, alterni, erecto-patentes, recti, iterum virgato-ramulosi. Articuli frondis primariæ diametro sextuplo-longiores, ad genicula vix incrassati, ramulorum sensim et pedetentim breviores apicem versus diametrum sescuplicem superantes. Verticillorum distinctorum ellipticorum in ramellis novis modo confusorum filamenta horizontalia, dichotoma, axillis acutis, apice fastigiata, articulata, articulis inferioribus brevibus subcylindricis diametrum longitudine æquantibus aut duplo superantibus, superioribus longe clavatis quintuplo sextuplove diametro longioribus, supremo acuminato. In medio horum filamentorum conspiciuntur glomeruli sporarum in fronde ipsa ad genicula ibi paululum constricta sessiles, subglobosi, ex sporis innumeris undique irradiantibus constantes. Sporæ pedicellatæ, limbatae seu nucleum granulosum in perisporio includentes, sphaericæ, diametro 0,01 millim. vix metientes.

Obs. J'ai rapporté le synonyme de M. Kützing à cause du numéro qu'il indique; mais il y a eu nécessairement quelque erreur dans l'étiquette, car cette espèce que je viens de décrire, n'a aucun rapport même éloigné avec le *B. cayennense*. Elle se rapproche bien plus de notre *B. nodiflorum* qui croît dans les mêmes localités, et son port lui donne quelque ressemblance avec certaines formes de notre *B. moniliforme* var., β . de-

tersum ou *B. Dillenii* Bory. J'indiquerai plus loin à quels signes on pourra le distinguer de son congénère de Cayenne avec lequel je viens de le comparer. Dans le n. 833 de M. Leprieur, je ne retrouve rien qui se rapporte à la phrase de la variété de M. Kützing.

22. *Batrachospermum macrosporum* Montag. mss. : procerum , plumbeo-griseum, fronde setacea tandem denudata, irregulariter ramosissima, ramis longis et brevibus intermixtis patentiter erectis, verticillis turbinatis aut (in ramulis) subconfusis, sporarum maximarum glomerulo stipitato, stipite articulado. — HAB. Lignis adhærens in fundo rivulorum Orapu et Comté lectum. — *Coll.* n. 1105.

DESC. Frons longissima, ultrapedalis, a basi setacea ramosissima. Rami longiusculi brevesque intermixti, erecto-patentes, capillares, verticillis dense vestiti. Verticilli deorsum mature caduci, unde frons denudata remanet, ramorum distincti, turbiniformes, ramulorum confusi, quorum omnium filamenta e geniculis orta sunt dichotoma, $1/4$ millim. longa, articulata. Articuli omnes clavæformes, inferiores longissimi sextuplo septuplo — superiores breviores duplo triplo tantum diametrum superantes, limbo mucilagineo hyalino cincti. Inter filamenta verticillorum surgit glomerulus sporarum longe stipitatus. Stipes 5 ad 7 centimillim. longus, ex articulis æqualibus quaternis aut quinis constans a fibris descendentibus originem ducere videtur. Glomerulus ipse constat e sporis maximis obovoideo-subpyriformibus perisporio inclusis, nucleo granuloso viridi fartis. Sporæ maturæ deorsum acuminatæ, 5 ad 6 centimillim. longæ, apice 4 centimillim. crassæ.

Obs. Les caractères tirés de la fructification sont si saillants, si remarquables dans cette espèce, qu'ils l'éloignent de toutes ses congénères, et dispensent d'un plus long parallèle. Quoique atteignant presque les mêmes dimensions que le *B. excelsum*, on peut l'en distinguer à la vue simple, ses verticilles étant proportionnellement très petits.

23. *Batrachospermum oxycladum* Montag. mss. : atro-cæruleum, fronde capillari laxè virgato-ramosa, ramis longissimis et quoque geniculo breves et alternos ramellos oppositosque patentes conicos vel lanceolatos emittentibus, verticillis ramorum sphaericis subdistantibus ramellorum confluentibus, fructu..... — HAB. Ad truncos arborum in medio flumine Comitatus

superioris (*La Comté*), loci a Cayenna 120 kilom. distantis, dejectos. — *Coll.* n. 1106.

DESC. Frondes capillares, congregatæ, cortici arborum in aquis fluentibus dejectarum affixæ, natantes, 8 ad 12 centim. longæ, in sicco et chartæ adhærentes, atro-cærulescentes luteo variegatæ, a basi virgato-ramosæ. Rami erecto-patentes iterum ramellosi. Ramelli e geniculis constrictis inter filamenta verticillorum egredientes, oppositi aut alterni, quod rarius evenit, et ut plurimum brevissimi, millimetrum metientes, cum verticillis confluentes, fine acutissimi, unde nomen. Verticilli autem frondis ramorumque sphærici, ab invicem millimetrum distantes, ramellorum vero approximati et confusi, e filamentis compositi inferne clavatis mox obovatis, tandem exacte sphæricis, limbo lato cinctis. Fructificatio deerat.

Obs. Bien que la fructification manque, le port et la ramification singulière de ce batrachosperme en font une espèce bien tranchée. Les ramules, qui surtout la caractérisent, naissent des cloisons des rameaux ou même du filament principal, et, confondus à leur base avec le verticille, ils forment ensemble un cône plus ou moins allongé, mais toujours aigu. Je ne connais aucune autre espèce, soit européenne soit guyanaise, qui offre un tel caractère.

24. *Batrachospermum nodiflorum* Montag. mss. : elatum, gracillimum, atro-cærulescens, fonde setacea basi denudata irregulari modo ramosissima, ramis virgatis ramulos breves patentes incurvos aut recurvos apice subincrassatos proferentibus, verticillis omnibus confusis, glomerulo sporarum subgloboso nudato. — HAB. Ad rupes in rivulo montis *des Tigres* nuncupat radices subluente in insula Cayennensi lectum. — *Coll.* n. 1107.

DESC. Frondes cæspitosæ, capillares, atro-cæruleæ, inferne diametro 0,15 millim. æquantes, ut plurimum filamentis denudatæ et fusciscentes, longissimæ, spithameæ, a basi ordine nullo ramosæ, ætate provecta nodoso-geniculatæ. Rami longi, virgati, tenuiores, erecto-patentes, ramellis numerosis et filamentis verticillatis ad genicula brevissimis tantum onusti. Ramelli approximati, patentissimi, seu cum ramo angulum rectum formantes, breves et brevissimi, inter semimillimetrum et 2 ad 3 millim. longitudine variables, ad apicem recurvum aut incurvum crassiores, verticillis confertis prorsus cooperti. Articuli frondis diametro 5plo — 2plo longiores, ramellorum breviores. Glomerulus sporarum

subsphæricus, fronde duplo triplove crassior, e filis undique radiantibus compositus. Fila glomeruli repetito-dichotoma, decimillim. longa, ex endochromatibus crassitudine duplo longioribus apice subglobosis hinc aut in dichotomia sporas sustinentibus formata. Sporæ initio perisporio inclusæ, tandem liberæ ovoideo-oblongæ, 0,02 millim. longæ, angustiores, granulosæ, virides.

Obs. Cette espèce se dénude avec l'âge, et alors les glomérules de spores, très visibles même à l'œil nu, occupent le sommet de l'angle des géniculations qu'ils produisent sur la fronde et les rameaux. Elle est surtout remarquable par ce caractère et par celui des ramules courts, sortant à angle droit du filament principal ou des rameaux. Ces ramules, comme je l'ai dit dans la description, sont les seules portions de l'algue qui soient recouvertes de verticilles courts et rapprochés. Ils donnent à cette espèce un facies propre et la font sur-le-champ distinguer du *B. torridum*, qui d'ailleurs a tous ses endophragmes plus courts.

25. *Batrachospermum equisetifolium* Montag. mss.: minusculum, capillaceum, fronde violacea basi ramosiuscula, sursum subsimplici, articulis diametro quadruplo longioribus, verticillorum ramellis omnibus incurvis; fructu.... — HAB. Ad rupes loco dicto crique Gravier in montibus *Kau* Guyanæ lectum. — *Coll. n. 1109.*

Obs. Je ne crois pas nécessaire de décrire cette espèce, parce qu'elle ressemble assez à certaines formes de notre batrachosperme le plus vulgaire. Toutefois je l'en crois bien distincte, soit par ses longs rameaux terminaux, soit et surtout par la disposition remarquable des filaments verticillés. Ceux-ci, en effet, au lieu d'irradier en tous sens autour de l'articulation, se relèvent et se courbent au sommet. Les articles de ces filaments sont d'ailleurs autrement conformés, puisqu'ils sont tous en massue plus ou moins allongée. Elle est fixée aux rochers par une sorte de disque. C'est enfin sur elle que j'ai trouvé parasites le *Ballia pygmæa* et le *Scytonema adnatum*.

26. *Batrachospermum vagum* Ag. var. *guyanense* Montag. mss.: fronde setacea æruginosa virgato-dichotoma, articulis 8plo-3plo diametrum superantibus, verticillorum fere omnium confusorum filamentis ovoideo-moniliformibus apice botryoideo-proliferis. — HAB. In aquis dulcibus fluentibus haud longe ab urbe Cayenna. — *Coll. n. 1103.*

Obs. J'ai déterminé ce joli Batrachosperme sur un exemplaire du

B. vagum, reçu, en 1823, de mon savant confrère et ami M. Grateloup, qui, comme le savent bien tous les phycologistes, s'est livré avec succès autrefois à une étude que la pratique médicale l'a forcé de négliger depuis. Or, au dire de Bory, c'est Thore, compatriote et ami du docteur Grateloup, qui a découvert cette espèce à Dax. On ne peut donc guère mettre en doute l'exactitude de la détermination. Reste à savoir si le *B. vagum* Ag. et le *B. turfosum* Bory sont identiquement les mêmes, ce dont un exemplaire anglais du premier, que je tiens de M. Ralfs, me porterait fort à douter. Quoi qu'il en soit, l'espèce, outre sa couleur glauque, porracée, offre un caractère micrologique remarquable, dont personne, que je sache, n'a fait mention, et qui consiste en ceci : les extrémités des filaments verticillés portent des grappes de gonidies globuleuses. Ces gonidies sont des endochromes plus courts, comme entassés (*congesta*), de la division dichotomique des filaments. Ces grappes forment un très joli effet sous le microscope. J'ai analysé, comme on peut voir, un grand nombre de *Batrachospermes*, et rien de semblable ne s'est présenté à mon observation. La variété de Cayenne diffère un peu par la ramification moins évidemment dichotomique et le rapprochement des divisions. Peut-être est-ce bien aussi une espèce distincte ; mais il faudrait en connaître le fruit. Nos exemplaires les plus grands ont 12 centimètres de haut. Le filament principal brunit ou devient roux avec l'âge.

27. *Batrachospermum ambiguum* Montag. mss. : fronde primaria fusca, verticillis globosis subconfluentibus cæruleo-violaceis, sporarum glomerulis frondi sessilibus crassis numerosis. —
 HAB. Radicibus vulgo aereis dictis, cum e summis arboribus dependent et in flumine Orapu innatantibus hanc speciem ut videtur genuinam adhærentem invenit cl. Leprieur. — *Coll.* n. 1110.

OBS. Avec le port du *B. turfosum* Bory, cette Algue, qui n'a guère plus de 2 à 3 centimètres de hauteur, a la ramification et les verticilles du *B. moniliforme*, et la fructification du *B. nodiflorum*, avec lequel il ne m'a pas semblé possible de la réunir. La fronde principale est d'un jaune brun, qui tranche beaucoup sur le bleu violet des verticilles. Les articles sont quatre à huit fois plus longs que le diamètre ; mais, comme dans tous les *Batrachospermes*, cette proportion change à mesure qu'on les observe de plus en plus haut.

Je ne terminerai pas l'exposition des espèces de ce genre sans faire remarquer, ce qu'au reste chacun a pu voir facilement, que Cayenne est la localité qui, proportion gardée, offre les formes les plus diverses. On m'objectera peut-être que cela tient à ce que j'ai trop distingué ces formes

en les érigeant en espèces. Je pense, moi, qu'il faut plutôt attribuer cet accroissement considérable de leur nombre, car celui-ci est doublé, à ce que jusqu'ici on avait peu et mal étudié ces plantes dans toutes leurs parties, et encore moins celles d'entre elles qui croissent sous la zone torride. Je regrette de n'avoir pu donner de dessins des analyses que j'en ai faites; il eût fallu un trop grand nombre de planches pour en montrer convenablement tous les détails.

28. *Ectocarpus spinulosus* Montag., l. c., p. 198. — Coll. n. 358.

29. *Chantransia cærulescens* Montag. mss.: investiens, filis cærulescentibus crassis ramosis, ramis fastigiatis erectis strictis, articulis diametro duplo triplo longioribus, sporis didymis. — HAB. In aquis fluentibus rivulorum prope Cayenne lecta. — Coll. n. 1103.

Obs. Cette espèce ressemble tellement au *Chantransia chalybæa* Fr., que je ne me serais pas cru autorisé à l'en distinguer si le microscope ne m'avait révélé deux caractères qui me semblent légitimer cette distinction; ce sont 1° des filaments un peu plus longs (0,01 m.), présentant d'ailleurs un diamètre d'un bon tiers plus grand; 2° des spores géminées portées par un rameau court, bifurqué et dressé contre les filaments. Ces spores sont ellipsoïdes ou obovoïdes, environnées d'un limbe formé par la cellule périphérique, et mesurent en longueur jusqu'à 0,03 millim. Les filaments ont un diamètre moyen de 0,02 millim. Comme l'espèce européenne, elle envahit les racines des plantes qui naissent dans les ruisseaux. Sa couleur est d'un bleu tirant sur le vert, au moins dans l'état de dessiccation où je la possède.

30. *Bulbochæte pedicellata* Montag. mss.: filis a basi ramosis articulatis, articulis sursum incrassatis seta basi bulbosa hyalina instructis diametro subtriplo longioribus, sporis sphaericis pedicellatis lutescentibus. — HAB. In rivulis montium ad folia decomposita lecta. — Coll. n. 1096.

DESC. Fila intricata, brevia, vix 5 millim. longa, 0,015 millim. crassa, primo hyalina, mox lutescentia, articulata, a basi ramosa, ramis erecto-patentibus. Articuli apice paululum incrassati, diametro subtriplo longiores, hinc setam hyalinam rigidam basi bulbosam longissimam 1/5 millim. æquantem producentes. Sporæ pedicellatæ seu endochrome secundo ramuli brevissimi transformato ortæ nec unquam ad genicula

sessiles ut in *B. setigera* nostra observatur, sæpe articulo residuo coronatæ et ad maturitatem cum pedicello deciduæ. Articulus filorum extremus setis binis instructus est.

Obs. La description de cette Algue me semble suffisante pour établir sa distinction spécifique, qui réside surtout dans la position des spores. Celles-ci sont, en effet, sessiles dans l'espèce européenne, ou naissent dans les endochromes du filament principal.

31. *Bryopsis Leprieurii* Kg., l. c., p. 490. — Coll. n. 817 et 827.

COMPSOPOGON Montag.

Char. explet. Frons filiformis, ramosa, rarius subsimplex, intus septis tenerrimis evanidis articulata, e pluribus cellularum stratis constans. Cellulæ interiores autem maximæ, vesiculato-inflatæ, hyalinæ, corticales vero monogonimicæ, in parenchymate continuo contextæ. Articuli aut inconspicui aut ad genicula constricti. Fructus : sporæ continuæ in verrucas corticales aggregatæ, cellulis periphericis matricalibus innatæ, mox liberatæ.

Nomen e vocibus græcis κομψός, élégant, et πώγων, barbe, non autem *Campsopogon* ut apud Kutzing, *Sp. Alg.*, p. 432 mendose legitur. — *Compsopogon* Montag., *Fl. Alg.*, I, p. 154.

Obs. Je donne ici une nouvelle définition de ce genre. Il est si distinct des Conferves où l'espèce type avait été placée par Balbis, puis avec doute par M. C. Agardh, qu'il a été admis et méritait de l'être. La fructification, restée jusqu'ici inconnue, s'est montrée à mon observation dans une des espèces de Cayenne ; elle vient confirmer l'analogie que M. Kützing avait remarquée entre la structure de ces algues et celle du genre *Ceramium*, analogie qui les assimile en quelque sorte, quoique en les rangeant dans une série parallèle. En effet, les spores, qui résultent de la métamorphose des nucléus colorés des cellules corticales, restent entières, et ne deviennent jamais des tétraspores.

32. *Compsopogon leptoclados* Montag. mss. : cæspitosus, griseofuscescens (in vivo cæruleo-glaucus), fronde primaria elongata setacea virgato-ramosa lanceolata, ramis ramulisque brevibus confertis alternis erecto-patentibus arachnoideis, articulis dia-

metro brevioribus aut æqualibus. — HAB. In aquis dulcibus profluentibus prope Cayenne. — *Coll.* n. 1098.

DESC. Frons longissima, 20 ad 25 centim. metiens, a basi setacea, 6 ad 8 centimillim. crassa, virgato-ramosa et ramosissima. Rami secundarii ad angulum 45° e fronde egredientes, iterum alterne ramosi. Ramuli tertii ordinis millim. aut semi-millim. longi, erecto-patentes, tenuissimi, fere arachnoidei, diametro vix 0,02 millim. metientes, articulati. Articuli frondis primariæ diametro subæquales, corticati, centro globoso excavati; ramulorum mono- aut pleiogonimici, ad genicula subincrassati. Cellulæ corticales granulosa; gonidia articularum superiorum incudini-formia seu ossula phalangerum supremarum referentia, simplicia aut, ut in *Polysiphoniis*, bi-tripartita.

Obs. Aucune autre espèce ne justifie mieux que celle-ci le nom de *leptoclados*. Elle forme par la réunion de ses frondes une longue chevelure, dont les dernières divisions sont de la plus grande ténuité. Les cloisons, ou au moins les traces de leur existence, persistent dans toute l'étendue des filaments. Ceux-ci offrent deux couches de cellules dans le bas de la plante, une seule dans les rameaux. Les ramules montrent l'organisation des Conferves ou de quelques Polysiphonies.

33. *Compsopogon chalybæus* Kg., l. c., p. 433. — *Coll.* n. 828.

34. *Compsopogon subsimplex* Montag. mss. : obscure violaceus, fronde subsimplici setacea flexuosa passim incrassato-inflata verrucosa obsolete articulata, e verrucis prolifera. — HAB. Ad rupes maritimas æstu decedente nudatas et tum aqua dulci irrigatas prope Cayenne lectas. — *Coll.* n. 830.

DESC. Frondes intricatæ, flexuosæ, unciales, simplices, apicem versus unum aut alterum ramum e verrucis promentes, basi crassiusculæ, crinales, hinc inde incrassatæ, obscure articulatæ, nec ad genicula ullo modo constrictæ, e contrario verrucis sporarum tuberculosæ, inæquales, gonidiis violaceis binatim conjunctis punctatæ. Ramuli proliferi, quando adsunt, tenuissimi, 0,01 millim. crassi, hyalini, gonidiis uni-biserialibus nullo septo sejunctis insignes. Sporæ e globoso ovoideæ, oblongæ, cellulis matricialibus corticis innatæ, lilacinæ, in verrucas sparsas conglomeratæ, tandem liberæ, diametro sesqui-binillim. æquantes. Color in vivo æneus aut dilute castaneus.

Obs. Cette espèce se distingue de ses congénères, qui commencent à devenir nombreuses, par son habitat dans les eaux alternativement douces

et salées, par la simplicité de sa fronde, et par l'absence de tout rétrécissement au niveau des cloisons.

35. *Enteromorpha compressa* Grev., Montag., l. c. — Coll. n. 347, 350 et 822.

36. *Enteromorpha ramulosa* Hook. — HAB. In *Chætomorpha nodosa* Kg. parasitans. — Coll. n. 825.

37. *Bangia fusco-purpurea* var. *θ guyanensis* Kg., l. c., p. 360. — Coll. n. 832.

38. *Stygeoclonium plumosum* Kg., l. c., p. 356. — HAB. Ad rupes alterna vice aqua dulci et marina submersas prope Cayenne lectum. — Coll. n. 829.

CHLOROPTERIS Montag., Nov. Gen.

Frons confervacea, heterogenea, ramosissima, basi filis longissimis ramosisque stuposo-radicans. Rami in rachide anguloso-geniculata alterni, simplices, plumosi. Color herbaceo-viridis.

Obs. Ce genre serait analogue au *Ballia* parmi les Confervées, si ses rameaux, au lieu d'être alternes, étaient opposés. Parmi les genres nouvellement fondés dans cette tribu, je ne vois que l'*Acanthonema* J. Ag. qui s'en rapproche un peu par la structure, quoique le nôtre semble différer par la disposition géniculée du filament principal, et la longueur des rameaux pennés qui le garnissent. L'auteur ayant établi ce genre sur ma *Conferva aculeata* du *Sertum patagonicum*, p. 4, je puis facilement en apprécier les analogies et les différences.

39. *Chloropteris Leprieurii* Montag. mss. : fronde pygmæa stupa radicularum intricata radicante, prolifero-ramosa ramisque alterne pinnatis uno latere versis e quoque geniculo angulato (en zigzag) egredientibus articulatis, articulis filorum radicanantium diametro duplo-triplo—frondis primariæ ramorumque sesquolongioribus aut eundem vix superantibus. — HAB. Cum *Ballia Leprieurii* ad rupes rivulorum les Géméaux sed hisce rationibus loci diversis distinctæ. Genus novum summitatem

rupium quam aqua dulcis defluens lambit priusquam ruat; *Ballia* autem semper immersa manet latera rupis insidens vestiensque. — *Ægagropila Leprieurii* Kg., l. c., p. 413, ex numero collectionis 831 citato.

Obs. Il faut que M. Lenormand n'ait envoyé à M. Kützing qu'un exemplaire incomplet; autrement, il n'est guère probable que ce genre eût échappé au coup d'œil exercé de mon savant ami de Nordhausen. Sa description du *Cladophora* (*Ægagropila*) *Leprieurii* ne saurait convenir, en effet, qu'aux filaments radicans feutrés qui partent de la fronde principale. Cette fronde, quelquefois mélangée avec celle du *Ballia*, peut être prise pour celui-ci, car elle a à peu près les mêmes dimensions. C'est sous le microscope qu'on peut seulement les distinguer. Sa hauteur totale est d'environ un centimètre, et la longueur des rameaux pennés est de moitié plus petite. Les ramules qui naissent alternativement de chaque sommet des endochromes ont une longueur de 1 à 1 1/2 millim. Le diamètre des filaments entrecroisés est de 3 centimillim., celui des ramules n'est que de 2; mais la fronde principale a environ 4 à 5 centimillim. d'épaisseur. La couleur de cette Algue pendant la vie est d'un beau vert pré, tandis que celle du *Ballia* est d'une nuance marron clair avec des reflets glauques ou bleuâtres. L'organisation des deux Algues est d'ailleurs fort différente.

40. *Conferva* (*Cladophora*) *ædogonia* Montag. mss. : flaccida, pallide viridi-lutescens, filis membranaceis cylindraceis arachnoideis intricato-ramosissimis, ramis patenti-erectis ramulis alterne subternatim secundis brevibus, articulis longitudine variis diametrum bis aut duodecies et ultra superantibus, brevioribus fructiferis tumidis oblongis. — HAB. In puteis hospitii nautici apud Cayenne lecta. — Coll. n. 826. An *C. putealis* Kg. haud descripta eadem sit ac hæc nostra non liquet.

DESC. Cæspites lutescentes, pallidos, ad superficiem aquæ, at probabiliter primitus fundo putei adhærescentes, efformat. Fila, quorum longitudo vera vix definienda, intricatissima ramosissimaque, crassitie 1/20 ad 1/10 millim. æquantia. Rami secundarii erecto-patentes, ramulos subternatos secundos breviores bimillimetrum metientes pauciarticulatos, subter non autem ex ipso endophragmate proferentes. Articuli quoad longitudinem maximearii: alteri autem bis, alteri vero plus quam duodecies diametrum superant et ad genicula leniter constricti sunt. Priores seu breviores ad tempus fructificationis tumidi, tum ellip-

soidei , 0,15 millim. crassi, passim solitarii aut seriato-geminati , nucleo continuo viridi-fusco.

Obs. Cette espèce semble joindre les *Ædogonium* aux *Cladophora*. Si elle était simple au lieu d'être très rameuse, on pourrait s'y méprendre. Je ne connais que le *C. pulealis* Kg., trouvé dans des localités semblables en Allemagne, qui offre quelques uns des caractères de celui-ci. Toutefois notre algue en présente plusieurs dont ne parle pas M. Kützing, et qui valaient bien la peine d'être mentionnés, si les deux algues sont réellement identiques; ce sont : 1° la naissance des rameaux et des ramules à une distance, au-dessous de la cloison, égale au diamètre du filament; 2° la forme de la fructification. On trouve parasite sur cette algue un *Fragillaria* que j'ai rapporté dans le temps au *F. hyemalis*, mais qui pourrait bien être le *F. glabra* Ehrenb., trop brièvement décrit ou caractérisé pour qu'on puisse être certain de la détermination. On y rencontre encore une nouvelle espèce, selon moi, de *Rhipidophora*, qu'à cause de sa forme singulière et constante je nommerai *R. Craticula*. Voyez sa description ci-après.

41. *Conferva* (*Cladophora*) *delicatula* Montag. mss. : cæspitosa, sordide virescens, filis tenuissimis laxè intricatis virgato-ramosis longe articulatis iterum ramulosis, ramulis brevibus breviter articulatis, geniculis paululum constrictis. — HAB. Ad rupes æstu maris inundatas apud Cayenne lecta. — Coll. n. 1100.

DESC. Fila decimetrum circiter longa, laxè intricata, tenuissima, fere arachnoidea, 8 centimillim. deorsum crassa, virgato-ramosa, sordide virescentia, longe articulata. Rami elongati, strictiusculi, angulum 20 ad 30° cum filo formantes, undique e geniculis constrictis egredientes. Ramuli ultimi ordinis breviores, ternatim secundi, vix sextam quartamve millimetri partem longitudine adæquantes, 2 ad 3 centimillim. crassi, brevissime articulati. Articuli fili primarii et ramorum secundi ordinis diametro 6plo-4plo (exsiccatione medio diaphani) ramulorum vix duplo tantum longiores. Facies *Chaetomorphæ implexæ* at toto cœlo diversa. Ramificatio *Compsopogonis leptocladi*.

42. *Conferva* (*Cladophora*) *polyacantha* Montag. mss. : cæspitosa, obscure viridis, filis biuncialibus rigidiusculis inferne subdichotomo-ramosis, ramis irregulariter ramulosis, ramulis longiusculis spiniformibusque crebris intermixtis, articulis 2plo-3plo diametro longioribus. — HAB. Cum priori. — Coll., n. 1101.

Desc. Cæspites obscure et sordide virides, exsiccatione olivaceos, biunciales, rupibus æstu accedente inundatis adhærescentes efformat. Fila capillo humano tenuiora, rigidiuscula, 3 ad 5 centim. longa, 5 ad 8 centimillim. crassa, a basi tantum dichotomo-ramosa. Rami pro ratione divisionum inferiorum longiusculi, apice denudati, undique sub genicularumulos variæ longitudinis emittentes. Alteri enim 0,035 millim. crassi 1 ad 4 millimetra assequuntur, alteri spiniformes binis ternisve endochromatibus constantes, vix decimillim. metiuntur. Articuli duplo triplo diametro longiores. Ramelli acanthoidei interdum secundati fere ex quoque geniculo at semper ratione prorsus irregulari oriundi.

Obs. On ne saurait comparer cette Algue qu'avec le *C. spinigera* Montg. dont elle a la couleur, et le *C. spinulosa* Kg. Elle diffère du premier par la ramification, la rigidité plus grande des filaments, par la longueur proportionnelle des endochromes qui dans la plante de Montevideo dépasse cinq fois le diamètre, et enfin par la position des ramules spiniformes. Je la crois distincte du second, dont je ne connais que la diagnose, par la grandeur relative des articles, etc.

43. *Conferva* (Cladophora) *sertularina* Montag., *Ann.*, 2, XIII, p. 200; an Ag.? — Kg., *l. c.*, p. 396. — *Coll.* n. 360.

44. *Conferva* (Chætomorpha) *nodosa* Kg., *l. c.*, p. 376. — HAV. In lacunis marinis ad Cayenne. — *Coll.* n. 825.

45. *Conferva* (Chætomorpha) *geniculata* Montag. *Hb.*: filis simplicibus rigidiusculis obscure viridibus longis laxè intricatis flexuoso-crispatis hinc inde geniculatis, geniculis plus minus patentibus, articulis diametro sesqui-duplo longioribus raro æqualibus. — HAV. Apud Cayenne in mari lecta. — *Conferva Linum* Montg., *l. c.*, p. 199, non Lin. — *Coll.* n. 357.

Desc. Fila elongata, obscure viridia, cylindrica, diametro decimam ad quintam millimetri partem æquantia, passim geniculis instructa. Genicula angulum obtusum, rectum, imo acutum (20°) efficientia. Articuli aut diametro æquales aut et duplo longiores cæterum ut in *C. Lino* conformati.

Obs. Je possède dans ma collection dix Conferves différentes sous le nom de *C. Linum*. Je n'ai réellement connu l'espèce linnéenne qu'après la communication qui m'a été faite par mon ami le révérend M. J. Berkeley d'un échantillon pris de la publication de Jurgens. Voyez à ce sujet

les observations que j'ai consignées à la page 165 du tome I de la *Flore d'Algérie*. Les géniculations qui caractérisent cette confervée m'avaient, je le confesse, échappé au premier examen. Elles sont, au reste, constantes, et telles que je ne sache pas qu'il existe un autre *Chaetomorpha* qui les présente.

46. *Rhizoclonium bolbogenum* Montag. mss. : caespitosum, submarinum, filis et basi bulbosa radicanibus subsimplicibus tenuissimis obscure olivaceis articulis diametro sesqui-triplo longioribus ad genicula vix constrictis. — HAB. Apud Cayenne rupibus maritimis in lacunis adhærens lectum. — *Coll.* n. 1092.

DESC. Cæspes olivaceus, triuncialis, luto et *Grammatophora marina* conspurcatus. Fila erecta, capillo humano multo tenuiora, 0,03 millim. crassa, basi bulbosa, rarissime ramum unum aut alterum emittentia. Bulbus, ex quo surgit filum, depressus, orbiculatus aut et angulatus, inferne radicellas agens nonnullas descendentes continuas $\frac{1}{3}$ millim. longas, 0,015 millim. crassas pellucidas. Articuli subcylindrici, diametro sesqui-triplo longiores, raro tantum eodem æquales, ad genicula leniter constricti, intus nucleum (exsiccatione collapsum), olivaceum foventes.

Obs. Si le genre est bon, cette espèce en offre bien tous les caractères. Elle me paraît surtout différer de ses congénères par la présence d'un renflement bulbeux ou collet, d'où naissent et le filament ascendant et les fils radicellaires.

47. *OEodogonium? didymosporum* Montag. mss. : filis crystallinis simplicibus tenuissimis intricatis articulatis, articulis diametro triplo-quintuplo superantibus, sporis didymis. — HAB. In aquis pigris fossarum secus vias circa Cayenne lecta. — *Coll.* n. 1094.

DESC. Fila intricata, cylindrica, diametro 0,015 ad 0,02 millim. æquantia, longitudinis vix determinabilis, cum alga aliis pluribus immixta sit, articulata. Articuli cristallini, nunquam ad genicula constricti, diametrum longitudine 3plo-5plo, imo 8plo superantes, fructiferi haud tumidi. Sporæ globosæ, quoque endochromate binatim seriatae, contiguæ, luteo-fusculæ, 0,015 millim. crassæ.

Obs. Cette espèce, qui appartient peut-être au genre *Zygogonium* (ce que je ne saurais affirmer), croît pêle-mêle avec une foule d'autres algues dans les fossés d'eau douce des environs de la ville. Je ne connais

aucun *Ædogonium* qui présente ce caractère de spores réunies deux à deux selon la longueur de l'endochrome de manière à représenter un 8 de chiffre, comme dans la *Conferva bipunctata* Dillw., *Brit. Conf.*, t. 2.

48. *Spirogyra ovigera* Montag. mss.: filis flexuosis obscure viridibus, articulis diametro sesqui-septuplo longioribus, spiris ternis densis, sporis ovato-ellipticis. — HAB. In rivulis per imbres crescentibus apud Cayenne et cum priori mixta lecta. — *Coll.* n. 821, 1094 et 1095.

DESC. Fila elongata, tenuissima, flexuosa, imbricata, obscure viridia, subolivacea absque nitore, 0,04 millim. crassa. Articuli quoad longitudinem varii, diametro sesqui-7plo longiores, cylindrici. Fasciæ gonimicæ ternæ sat densæ, gonidiis e globoso ellipticis. Sporæ in endochrome medio parum dilatato ex ovoideo ellipsoideæ, magnæ, decimillim. longæ, 0,06 millim. crassæ, intus granulosæ, granulis gonidiis similibus, episporio vestitæ, tandem brunneæ.

Obs. Étendue sur le papier, cette Algue est si semblable par son port au *S. nitida*, qu'il faut le secours du microscope pour en voir les différences essentielles, lesquelles consistent dans des filaments de moitié moins épais, à endochromes plus longs et variables, et dans la forme et la disposition spirale des gonidies.

49. *Staurospermum cærulescens* (Ag.) Kg., *l. c.*, p. 436. — HAB. In aquis dulcibus circa Cayenne fertile lectum. — *Coll.* n. 1097.

50. *Scytonema Leprieurii* Kg., *l. c.*, p. 307. — HAB. Ad rupes imbribus madefactas circa Cayenne lectum. — *Coll.* n. 824 et 1099.

51. *Scytonema adnatum* Montag. mss.: microscopicum, filis initio adnatis solitariis aut geminis tenuissimis brevissimisque æruginosi tandem subliberis decumbentibus cyanescentibus, ramis geminis e medio filo exeuntibus filo primario æqualibus, vaginis crystallinis lævissimis, articulis sexcuplici longitudine diametrum æquantibus sæpe dimidiatis ad juncturas constrictiusculis interdum punctatis aut lineæ longitudinali percursis. — HAB. In *Batrachospermo equisetifolio* in consortio *Ballia pygmææ* parasitans observavi. — *Coll.* n. 1109.

DESC. Fila æruginoso-cyanescentia, primo adnata breviora, solitaria,
3^e série. Bot. T. XIV. (Cahier n° 5.) ⁴

rarissime paralleliter geminata, mox libera, modo decumbentia, 2 ad 3 millim. vix longa, 0,015 millim. diametro æquantia, ad medium ramos conformes geminos æque crassos promentia. Cætera ut in diagnosi exposui.

Obs. Cette espèce se distingue de ses congénères par ses filaments épars, solitaires, tout au plus géminés, ne croissant jamais par touffes plus ou moins fournies, etc.

52. *Lyngbya guyanensis* Kg., l. c., p. 282. — *L. æruginosa* Montag., Ann., t. XIII, p. 200, non Ag. — Coll. n. 351.

53. *Lyngbya putealis* Montag., l. c. — Coll. n. 352.

54. *Leiblinia cærulea* Montag. mss. : cæspitosa, filis tenuissimis uncialibus et ultra e glauco-viridi cærulescentibus breviter articulatis et transversim punctatis, vaginis achrois basi aspero-rugosis summo apice flaccido vacuis, sporis globosis aggregatis. — HAB. Ad rupes maritimas nec non ad Confervas apud Cayenne. — Coll. n. 820.

Desc. Cæspes uncialis-sescuncialis, siccitate cærulescens et specie Lyngbyam quamdam æmulans. Fila tenuissima, recta, vix flexuosa, basi interdum ramulo (?) sexies tenuiori sub apice orto radicante, 0,01 0,015 millim. cum vagina, 0,007-0,01 millim. sine vagina crassa, madefacta et sub microscopio posita pulchre æruginoso-cærulea. Vagina subcrassa, deorsum aspero-rugulosa, subverrucosa, sursum lævissima, hyalina, apice vacuo flaccida contortaque. Articuli diametro duplo-quadruplo breviores, interdum transversim granulosi. Sporæ globosæ, limbo cinctæ, ad latera fili solitariae aut et plures aggregatae, diametro 0,01 millim. æquantes aut superantes, nucleo cæruleo-lilacino tenuissime granuloso.

Obs. Cette espèce est bien un *Leiblinia*, si toutefois je n'ai pas fait erreur en prenant pour sa fructification des corps qui lui seraient étrangers. Elle diffère de toutes les autres par la couleur, les rugosités de sa gaine, et quelques autres caractères qui ressortiront de la description que j'en ai donnée. Parasite elle-même, elle porte les parasites suivants : *Cymbosira Agardhii*, *Biddulphia septemlocularis*, *Isthmia polymorpha*, *Achnantes subsessilis* et *Melosira salina* Kg. var. *concatenata*.

55. *Nostoc lacunosum* Montag. mss. : rupestre et terrestre, fronde gelatinosa membranacea bullata ex æruginéo fucescenti-olivacea exsiccatione nigro-viridi, filis moniliiformibus dense impli-

catis, articulis globosis puncto centrali notatis diametro circiter 0,007 mm. æquantibus, temnogenesi tandem bipartitis, tum gonidiis transversim oblongis. — HAB. Ad rupes in ipso urbis Cayenne circuitu inprimis in posticis Hospitii nautici partibus obvium. — *Coll.* n. 818.

Obs. Ce Nostoc acquiert une grandeur de 10 à 15 centimètres, et offre les nuances du *N. verrucosum*, mais il ne croît pas dans les eaux courantes comme celui-ci. Je ne puis penser que ce soit là le *N. pellucidum* Kg., dont l'auteur dit les articles elliptiques. En tout cas, le n° 346 que je ne connais pas, et sous lequel M. Lenormand l'a communiqué, n'est pas celui que portent les exemplaires que j'ai vus.

56. *Sirocoleum guyanense* Kg., *l. c.*, p. 249. — HAB. In rupibus maritimis circa Cayenne lectum. — *Coll.* n. 819.

57. *Phormidium guyanense* Montag. mss. : strato membranaceo obscure olivaceo ambitu cærulescente, filis flexuosis perquam tenuibus, 0,004 mm. circiter diametro metientibus apice obtusis, articulis vix conspicuis apicalibus diametrum subæquantibus, vagina hyalina achroa sursum undulata. — HAB. Fundo limoso rivulorum adhærens circa Cayenne lectum. — *Coll.* n. 1093.

Obs. Cette espèce diffère du *P. vulgare* par ses sommets obtus et les ondulations de sa gaine. Dans notre algue, ce ne sont pas les articles, mais les ondulations en question qui font paraître le filament toruleux. De là sa dissemblance avec le *P. subtorulosum*. C'est sur elle que vit en parasite le *Navicularia æquinoctialis*.

58. *Desmidium Swartzii* var. *Ralfsii* Kg., *l. c.*, p. 160. — *Coll.*, n. 94.

59. *Desmidium quadrangulatum* Ralfs, *Ann. of nat. hist.*, XI, p. 405; et *Brit. Desmid.*, p. 62, t. V. — *Coll.* n. 1094.

60. *Micrasterias rotata* Ralfs, *l. c.*, XIV, p. 259, et *Brit. Desmid.*, p. 71, t. VIII, fig. 1. — *M. Rota* Menegh. in *Linnaea* 1840, p. 215. Kützg., *Sp. Alg.*, p. 170. — *M. denticulata* Breb., *Alg. Falais.*, p. 54, t. VII. — *Echinella rotata* Grev. in Hook., *Brit. Fl.* (1830). — HAB. Cum prioribus.

61. *Closterium Lunula* (Müll.) Nitzsch. — Ralfs, *l. c.*, p. 163, t. XXVII, fig. 1. — HAB. Cum *Spirogyra ovigera*, n. 821.
62. *Biddulphia septemlocularis* Kg., *Bacill.*, p. 138, t. XIX, f. II, et *Sp. Alg.*, p. 138. — HAB. Ad rupes æstu recedente denudatas apud Cayenne lecta. — *Coll.* n. 815. Singularis, et a *B. pulchella* maxime diversa.
63. *Odontella polymorpha* Kg., *Bacill.*, l. c., t. XXIX, fig. 90, et *Sp. Alg.*, p. 136. — *Isthmia polymorpha* Montag., *Ann.*, l. c., p. 200. — *Coll.* n. 353.
64. *Grammatophora marina* Kg. — HAB. In *Rhizogonio bolbogeno* parasitatem inveni. — *Coll.* n. 1092.
65. *Rhipidophora Craticula* Montag. mss. : breviter stipitata sub-flabellata basi dilatata craticuliformis, bacillis 2-6 lanceolatis sursum truncatis deorsum obtusis. — HAB. In *Cladophora ædogonia* parasitica. — *Coll.* n. 826.
- DESC. Stipes tenuis, 1-2 centimillim. longus, basi dilatatus, apice bacilla 3 ad 6 oblongo-lanceolata 4-6 centimillim. longa, 0,05 millim. in medio lata, apice truncata, basi obtusa vix attenuata.
66. *Schizonema parvum* Menegh. in litt. Kg., *l. c.*, p. 100. — *Coll.* n. 823.
67. *Schizonema investiens* Montag. mss. : parasiticum, fasciculatum, minutum, lubricum, fuscum, opacum, filis a basi dilatata vage ramosis, ramis anastomosanti-concretis, naviculis unibiserialibus majusculis binucleatis cymbiformibus. — HAB. In *Bostrychia monosiphonia* supra descripta parasitans lectum. — *Coll.* n. 1111.

DESC. Fila mucosa, brevissima, vix millimetrum longa, basi dilatata sesqui- (mox attenuata et modo) centimillimetrum diametro adæquans, irregulariter ramosa, e luteo fusca. Rami vagi, simul concreti et anastomosantes. Naviculæ serie ut plurimum unica raro duplici annexæ, utroque fine paululum imbricatæ, cymbiformes, obtusiusculæ, 0,03 millim. longæ, 0,008 millim. circiter in medio crassæ, intus nucleos binos coloratos foventes.

Obs. Cette Algue envahit les filaments et les rameaux du *Bostrychia*, et leur donne un aspect sale. Elle ne ressemble à aucun *Schizonema* dé-

erif, et il en est à peine un seul avec lequel je puisse la comparer. Les deux nucléus des navicules représentent deux triangles isocèles opposés par la base.

68. *Navicula æquinoctialis* Montag. mss. : majuscula, lineari-oblonga apicibus rotundatis, pinnulis radiantibus validis, in 0,01 mm. l. Longit. $1/10$ ad $1/6$ mm. — HAB. In consortio *Phormidii guyanensis* inveni. — Coll. n. 1093.

Obs. Quant à la forme générale, cette navicule ressemble aux *N. Dactylus* et *N. suecica*, mais elle en diffère autant par ses dimensions que par ses stries beaucoup plus larges. Sous ce dernier rapport, elle se rapproche du *N. pachyptera*, qui se distingue, lui, de notre espèce par un renflement médian.

69. *Cymbosira Agardhii* Kg., *Bacill.*, p. 77, t. XX, fig. III. — *Achnanthes seriata* Ag., *Bot. Zeit.*, 1827, et *Consp. Diatom.*, p. 60. Montg., l. c. p. 201. — Coll. n. 353, 815-817 et 823.
70. *Achnanthes subsessilis* Kg., *Alg. Dec.*, n. 42. *Bacill.*, p. 76, t. XX, fig. IV. — Coll. n. 817 et 830.
71. *Melosira salina* Kg., *Bacill.*, p. 52, t. III, fig. IV, 1-4. *Sp. Alg.*, p. 27. — Coll. n. 820.
72. *Podosira hormoides* Kg., *Bacill.*, l. c., t. XXIX, fig. 84, et *Sp. Alg.*, p. 26. — *Melosira* Montg., l. c., p. 200. — Coll. n. 353.
73. *Odontidium hiemale* Kg., *Bacill.*, p. 44, t. XVII, fig. IV, et *Sp. Alg.*, p. 13. — Coll. n. 826.
74. *Himantidium pectinale* Kg., *Bacill.*, p. 39, t. XVI, fig. X, 1-4, et *Sp. Alg.*, p. 9. — Coll. n. 352.
75. *Himantidium guyanense* Ehrenb., *Amer.*, p. 129. Kg., *Bacill.*, p. 39, t. XXIX, fig. 44, et *Sp. Alg.*, p. 10. — Coll. n. 1096.
76. *Himantidium Papilio* Ehrenb., l. c.? — Coll. n. 826. — Species mihi valde dubia.
-

RECHERCHES
SUR
LE SOMMEIL DES PLANTES,

Par **M. Hermann HOFFMANN**,
Professeur de Botanique à l'Université de Giessen.

On désigne par le nom de sommeil végétal la position transitoire qu'affectent certaines plantes ou parties de plantes, et qui se rapproche de l'état que ces parties offriraient dans le bourgeon; cet état est une contraction, comparativement au développement parfait et à l'extension des parties soumises à ce phénomène.

Ce changement de position dépend des heures, de telle sorte que la plupart des végétaux sommeillent pendant la nuit, tandis qu'un petit nombre seulement d'espèces offrent ce phénomène durant le jour.

Je vais examiner les causes auxquelles ont été attribués ces phénomènes, sans que jusqu'aujourd'hui cela ait conduit à un résultat satisfaisant; j'espère prouver que cette cause est purement physique, et qu'une fois reconnue, elle soumet tout le phénomène à la volonté de l'expérimentateur.

Les causes externes auxquelles peut être attribué le phénomène sont les suivantes :

- I. Conditions hygrométriques.
- II. Electricité.
- III. Lumière.
- IV. Développement de gaz dans l'intérieur des végétaux.
- V. Calorique.

I. HYGROMÉTRICITÉ.

C'est probablement de ce que beaucoup de fleurs se ferment aux approches d'un temps pluvieux et pendant la pluie, qu'on a

tiré la conclusion que la diminution ou l'augmentation de l'humidité atmosphérique exerce une influence positive sur les changements de position des organes végétaux. Il fut pourtant déjà prouvé par Bonnet, que même les plantes terrestres, étant plongées sous l'eau, sont influencées par la lumière, et les expériences dont je vais faire mention démontrent que cette hypothèse est insoutenable concernant le sommeil et l'éveil des plantes.

1^{re} EXPÉRIENCE. *Plantes dans l'air humide.* — Un pied d'*Oxalis rosea* a été plongé dans un grand bocal de verre rempli d'eau, de telle sorte que l'eau couvrait non seulement la terre et les racines, mais en outre la base de la tige; les parties vertes de la plante et ses fleurs étaient garanties du contact immédiat de l'eau au moyen d'une cloche de verre: ces parties se trouvaient ainsi placées dans une atmosphère isolée, laquelle, se trouvant en contact immédiat avec l'eau, se saturait nécessairement des émanations. Tout cet appareil a été exposé au soleil. La plante montra durant quatre jours le phénomène normal du sommeil et du réveil des feuilles, tout comme un pied de la même espèce placé en plein air, à côté de l'individu soumis à l'expérience; seulement chez celle-ci le sommeil se manifesta une heure plus tôt.

2^e EXPÉRIENCE. *Plantes submergées.* — Deux feuilles d'*Oxalis tetraphylla* ont été fixées, par la base de leurs pétioles, à un morceau de liège rendu pesant par du plomb; puis elles ont été enfoncées dans un verre rempli d'eau, de telle sorte que l'une des feuilles se trouvât complètement submergée, tandis que l'autre feuille était étalée à la surface de l'eau. L'appareil a été exposé au soleil. Durant sept jours, les feuilles se sont ouvertes et fermées régulièrement.

3^e EXPÉRIENCE. — *Mimosa pudica.* — Un pétiole muni de deux feuilles a été plongé sous l'eau, de la même manière que dans l'expérience précédente. L'expansion et la fermeture des feuilles se sont manifestées régulièrement pendant quatre jours. Les folioles se contractaient aussi en les irritant mécaniquement.

4^e EXPÉRIENCE. *Oenothera Lindleyana.* — La fleur submergée

manifesta des contractions et des expansions très visibles pendant trois jours. La fleur du *Tolpis barbata* se comporta absolument de la même manière ; l'heure de l'éveil fut à peu près la même que pour une autre fleur de la même espèce, qu'on laissa en plein air.

On a émis l'opinion que la dilatation des suc dans l'intérieur de la plante, par l'action de la chaleur, pourrait être la cause de l'expansion journalière. Mais cette hypothèse ne résiste pas à un examen sérieux. L'eau ne se dilate que de $\frac{1}{22}$ de son volume, de zéro jusqu'à 100 degrés centigrades, ce qui est bien loin de suffire à la production de ces changements de position ; je démontrerai même que les plantes peuvent être indifféremment à l'état d'expansion ou à l'état de contraction sous une température identique, par exemple sous celle de 15.

II. ELECTRICITÉ.

L'application directe d'un courant d'électricité est très nuisible aux plantes, et souvent il les tue ; il m'a donc semblé qu'on ne saurait arriver à aucun résultat positif par ce moyen. Mais j'ai observé avec soin la manière dont se comportent les plantes sensibles pendant les orages. Toutefois ces observations ne m'ont fourni que des résultats purement négatifs.

III. LUMIÈRE.

De prime abord l'influence de la lumière paraît être en relation très évidente avec le phénomène du sommeil des plantes ; car les unes veillent pendant le jour, et les autres pendant la nuit. Le *Lotus peregrinus* a sa fleur complètement couverte par les trois folioles de la feuille florale, à neuf heures du soir, tandis qu'à sept heures du matin la même feuille est réfléchiée de manière à se trouver presque sur le même plan que la fleur ; cette feuille décrit journellement un arc de 100 degrés. Les feuilles de l'*Oxalis tetraphylla* décrivent avec la pointe des nervures primaires un arc de 9 degrés de haut en bas ; au milieu de juillet, elles s'étalent dès cinq heures du matin, et le soir, à cinq heures, elles

commencent à se défléchir. L'*Hydropeltis purpurea*, au rapport des voyageurs, enfonce ses fleurs sous la surface de l'eau, durant la nuit ; le *Nymphaea alba* se comporte à peu près de même, mais sans submerger entièrement ses fleurs. Un très grand nombre de plantes offrent des phénomènes analogues, ainsi que Linné l'a déjà fait connaître.

Je ne ferai mention ici que de mes observations sur le *Mimosa pudica*, parce que les expériences faites à ce sujet ne sont pas toutes d'accord. Vers la fin de juillet, les feuilles sont encore fermées à cinq heures et quart du matin : elles commencent à s'ouvrir à cinq heures et demie, et elles sont complètement ouvertes à cinq heures trois quarts. L'éveil commence par les folioles du milieu du pétiole, puis s'ouvrent les supérieures, et enfin les inférieures. En observant une feuille isolément, on s'aperçoit que c'est le pétiole qui s'élève d'abord ; puis s'étale la feuille (qui est pliée de bas en haut) ; ensuite s'étalent les folioles à partir du milieu vers le haut, et enfin les folioles de la base et du sommet ; celui-ci n'offre plus qu'une seule paire non épanouie, tandis que vers la base il s'en trouve encore de quatre à six paires dans cet état. Enfin toutes les paires s'étalent horizontalement, et décrivent par conséquent un arc de 90 degrés, de même que le pétiole au maximum. Le sommeil commence plus ou moins tôt, suivant l'élévation de la température au soleil. Dès les trois heures de l'après-midi on voit s'incliner des folioles isolées ; à six heures, la plante se trouve à l'état de demi-sommeil ; à sept heures, les pétioles commencent à se baisser, et ils sont complètement rabattus à huit heures, surtout chez les feuilles parfaitement développées ; car les pétioles des feuilles terminales restent dressés plus longtemps et souvent pendant toute la nuit, de sorte que ces organes offrent l'état d'éveil, tandis que leurs folioles sommeillent ; c'est ce qui arrive surtout par une température fraîche. En considérant la série successive de la totalité des feuilles d'une tige, ce sont les folioles supérieures qui se ferment les premières (quelquefois les folioles basilaires se ferment en même temps), et puis les autres folioles, à partir du milieu, tant vers en haut que vers en bas. Les folioles se baissent

avant le pétiole. Quant aux pennules, ce sont les basilaires qui s'endorment les premières, puis vient le tour de la pennule terminale, et enfin celui des paires du milieu, de haut en bas et de bas en haut. Les parties de la plante qui s'éveillent les premières sont aussi celles qui s'endorment les dernières.

LUMIÈRE ARTIFICIELLE. On sait par les expériences de De Candolle qu'une forte lumière produite par des lampes d'Argand peut éveiller, durant la nuit, la Sensitive. J'ai observé un phénomène analogue sur les fleurs du *Galanthus nivalis*.

LUMIÈRE COLORÉE. J'ai suivi pendant deux mois une série d'observations dans le but de déterminer l'influence des rayons colorés; je vais en exposer les résultats.

6^e EXPÉRIENCE. — Un certain nombre de verres à boire, de la contenance d'environ un demi-litre, ont été placés auprès d'une fenêtre exposée au soleil. Les organes soumis aux expériences ont été fixés dans de petits vases remplis de sable humide, et placés ainsi dans les verres dont je viens de faire mention. L'orifice des verres a été recouvert de lames de plomb, et les parois de ces récipients furent enveloppées d'une feuille de papier de couleur trempé dans de l'huile. Pour servir de comparaison, d'autres verres ont été enveloppés les uns de papier blanc non transparent, les autres de papier noir et luisant; en outre, on a mis quelques feuilles dans un verre rempli d'eau, et qui fut laissé en plein air, sans aucune couverture.

Les feuilles d'*Oxalis tetraphylla* et les fleurs de *Tolpis barbata*, ainsi traitées, s'éveillent plus tôt sous l'influence de la lumière bleue (indigo) et de la lumière jaune que sous celle de la lumière rouge. Le sommeil se manifeste plus tôt sous l'action de la lumière rouge (de brique) et de la lumière jaune, que sous l'action de la lumière bleue (soit bleu clair, soit bleu foncé), ou que sous l'influence soit de la lumière ordinaire du jour, soit de la lumière interceptée par du papier blanc. Les plantes abritées par du papier noir, ainsi que celles soumises à l'action de la lumière violette et de la lumière vert-clair, ne se sont pas comportées d'une manière constante. (Expériences sur les mêmes plantes et sur les feuilles d'*Oxalis stricta*.) Par conséquent le bleu indigo,

qui est la couleur sous l'influence de laquelle les plantes s'endorment le plus tard, agit aussi de la manière la plus efficace sur l'éveil des plantes. Le rouge produit un éveil tardif et un sommeil anticipé.

OBSCURITÉ. Les expériences suivantes ont été faites dans le but d'examiner l'influence de l'absence plus ou moins complète de toute lumière.

7^e EXPÉRIENCE. — Un petit pied de *Lotus peregrinus* a été mis dans un tiroir fermant assez hermétiquement, et examiné pendant plusieurs jours en le comparant à une autre plante de la même espèce, qui fut laissée en plein air. Le résultat a été que les feuilles florales se sont ouvertes et fermées suivant la règle. Il en fut absolument de même d'un pied d'*Oxalis tetraphylla*.

8^e EXPÉRIENCE. — Des feuilles d'*Oxalis tetraphylla* et des fleurs d'*Oenothera Lindleyana*, placées dans un petit vase rempli d'eau, ont été mises dans un vase de verre hermétiquement clos; tout cet appareil a été recouvert d'un châssis opaque. Le sommeil et le réveil se sont manifestés aussi régulièrement que chez les plantes en plein air.

9^e EXPÉRIENCE. — Un pied d'*Oxalis tetraphylla*, enfermé dans une boîte, a été placé dans une cheminée obscure, et examiné durant onze jours. Résultat : expansions et contractions régulières; toutefois les contractions étaient plus faibles que chez la plante dans son état normal. Pendant les cinq derniers jours, la plante a été recouverte, au lieu de la boîte, d'un vase de terre, dont le bord inférieur fut entouré de sable, afin d'obtenir une obscurité absolue. L'expansion normale des feuilles se manifesta comme de coutume, mais les contractions ont été plus ou moins parfaites. Deux feuilles isolées de cette espèce d'*Oxalis* se comportèrent de la même manière; des fleurs d'*Oenothera Lindleyana* montrèrent des expansions et des contractions assez notables, encore trois jours après avoir été enfermées. Un pied de *Mimosa pudica*, soumis au même traitement, offrit le même résultat durant deux jours. — Un pied d'*Oxalis rosea* manifesta pendant plusieurs jours des changements notables, même dans les fleurs.

10^e EXPÉRIENCE. — Un pied de *Mimosa pudica*, enfermé dans un grand pot hermétiquement clos (et parfaitement opaque), a été placé auprès d'une fenêtre exposée au soleil ; la température de l'intérieur du pot était de 15 à 25 degrés. Durant cinq jours, les feuilles de cette plante ont montré les mêmes phénomènes avec presque autant de vivacité qu'en plein air.

11^e EXPÉRIENCE. — Plusieurs feuilles d'*Oxalis tetraphylla*, trempant dans un verre d'eau, ont été placées dans une cave sombre et fraîche. Elles ont manifesté pendant huit jours le phénomène normal de leurs mouvements ; mais l'intensité des mouvements diminua peu à peu, au fur et à mesure que se prolongeait leur séjour dans l'obscurité.

D'après ces expériences, la lumière ne saurait être considérée comme la cause du sommeil et du réveil des plantes.

IV. EXPANSION DE GAZ DANS LE CORPS VÉGÉTAL.

Certaines plantes, comme l'on sait, sont munies d'organes particuliers contenant de l'air, au moyen desquels elles opèrent des locomotions notables. Je ne ferai mention dans ce cas que des Utriculaires et des *Trapa*, qui s'élèvent au printemps à la surface de l'eau, à l'aide de vésicules aérifères, et qui, plus tard, lorsque ces organes ne contiennent plus de gaz, retombent au fond. Ces faits m'avaient porté à présumer que les mouvements journaliers de beaucoup de plantes pourraient dépendre de l'expansion et de la contraction des gaz contenus dans les trachées.

12^e EXPÉRIENCE. — Il s'agissait, avant tout, de déterminer la quantité de gaz contenue dans l'intérieur des plantes. A cet effet on lava plusieurs feuilles d'*Oxalis tetraphylla*, et on les fit tomber, au moyen de plomb, au fond d'un vase rempli d'eau froide, mais qui préalablement avait été soumise à l'ébullition, afin de la purger de l'air qu'elle renfermait ; puis cet appareil fut placé sous la cloche d'une machine pneumatique. Il s'en dégagait bientôt une quantité considérable de bulles d'air, qui sortaient principalement des nervures de la surface supérieure.

Bonnet a montré que les feuilles d'*Acacia*, après avoir été

percées d'un grand nombre de piqûres faites avec la pointe d'une aiguille, ne perdent point leur faculté de se mouvoir, bien que ce procédé ouvre nécessairement une quantité de vaisseaux aéri-fères. Peut-être pourrait-on objecter que ces blessures, en vertu de l'élasticité du tissu végétal, ne tardent pas à se reformer. J'ai donc fait à ce sujet les expériences suivantes.

13^e EXPÉRIENCE. — Sur une fleur encore à moitié fermée de *Galanthus nivalis*, on a coupé un des pétales extérieurs, transversalement par son milieu, presque complètement. Néanmoins la partie inférieure du pétale mutilé s'épanouit plus tard aussi parfaitement que les pétales laissés intacts.

14^e EXPÉRIENCE. — Des fleurs de *Crocus luteus*, retranchées de la plante et mises dans de l'eau, se sont épanouies au soleil comme des fleurs restées sur les pieds en plein air. Des feuilles de rameaux de *Lotus peregrinus*, séparées de la plante, manifestent leurs mouvements journaliers aussi normalement que sur la plante entière. Il en est de même des feuilles d'*Oxalis tetraphylla*, bien qu'en coupant leur pétiole toutes les trachées se trouvent ouvertes; or, les trachées du pétiole se trouvant en communication ininterrompue avec les trachées des folioles mêmes, il est évident que les gaz s'échapperaient facilement par le bas et ne pourraient plus contribuer à l'épanouissement des folioles. — Les feuilles isolées de *Mimosa pudica*, les fleurs de *Tolpis barbata* et autres ont offert le même résultat. Le sommeil des plantes se manifeste donc aussi bien sur des organes retranchés que sur des organes en place.

15^e EXPÉRIENCE. — Bonnet pratiqua de fortes ligatures à la base et au sommet d'une feuille de vigne; mais cela n'empêcha point cette feuille de se tourner vers la lumière. J'ai observé un fait analogue relativement au sommeil végétal. J'ai fait de fortes ligatures un peu au-dessus de la base des pétioles d'un *Mimosa pudica*. Néanmoins les expansions et les contractions des folioles continuèrent pendant plusieurs jours, jusqu'à ce que les feuilles fussent fanées; mais ces mouvements étaient plus faibles qu'à l'état normal.

16^e EXPÉRIENCE. — Des fleurs de *Leucojum vernum*, portées

sur leurs pédoncules, ont été placées dans de l'eau refroidie qui avait été soumise à l'ébullition. Ces fleurs s'épanouissaient au même degré que des fleurs placées dans de l'eau ordinaire.

17^e EXPÉRIENCE. — Des fleurs de *Primula elatior*, dont les hampes ont été enfoncées dans de la neige pendant cinq heures, ne se sont pas closes.

18^e EXPÉRIENCE. — Des rameaux de *Lotus peregrinus* ont été posés dans de l'eau, puis enfermés dans un vase de verre plus grand et hermétiquement fermé, de sorte que les oscillations de la pression atmosphérique externe ne pouvaient y exercer aucune influence. Le phénomène de l'éveil et du sommeil des folioles s'opéra aussi normalement que chez la plante en plein air. Des feuilles d'*Oxalis tetraphylla* et des fleurs de *Mesembryanthemum roseum* se sont comportées de la même manière.

19^e EXPÉRIENCE. — Essais sur des plantes placées sous la cloche d'une machine pneumatique, faits avec l'aide du professeur Buff. — Un pied d'*Oxalis tetraphylla* a été soumis à une atmosphère raréfiée, à tel point que sa pression n'était plus que de 24 $\frac{4}{10}$ lignes, tandis que la hauteur barométrique moyenne, en plein air, se montait à 332 lignes. La surface interne de la cloche était couverte de vapeurs aqueuses (provenant de la plante et de la terre de son pot). La température de l'air sous la cloche était de 31 degrés centigrades. A cette température, la tension de la vapeur aqueuse est de 15 lignes $\frac{4}{10}$; restent donc 9 lignes de hauteur barométrique pour la pression de l'air sec. — Ce traitement n'a produit aucun effet sur la direction des folioles, qui étaient étalées à moitié.

Un pied de *Mimosa pudica* fut placé sous la cloche pneumatique, au soleil, le 19 juillet, à 2 heures 50 minutes de l'après-midi; l'air fut raréfié de six fois. Les folioles (mais non les pétioles) de la base de la tige se rapprochèrent faiblement les unes des autres, par suite de l'excessive chaleur. Au bout de vingt minutes on ébranla fortement la table afin de provoquer le sommeil de la plante, qui ne se manifesta qu'une minute plus tard. — A 3 heures 45 minutes, toutes les folioles étaient encore baissées. On ébranla de nouveau la table, de manière qu'un des pétioles

se rabattit complètement ; mais au bout d'un quart d'heure ce pétiole s'était déjà redressé. Un nouvel ébranlement reproduisit un nouveau sommeil. À 4 heures 4 minutes la plante fut retirée de l'appareil pneumatique et placée derrière une fenêtre exposée au soleil. Les pétioles ne tardèrent pas à se redresser ; mais les folioles, probablement à cause de l'heure avancée, ne s'étalèrent que plus parfaitement ; cependant leur irritabilité n'était point diminuée. La forte raréfaction de l'air ambiant n'ayant point empêché, dans cette expérience, que les folioles demeuraissent plus longtemps à l'état de contraction, ni rendu impossible le redressement des pétioles, ni suspendu l'irritabilité de la plante, il est évident que l'expansion des gaz dans l'intérieur de la plante ne saurait être la cause de l'éveil et du sommeil.

Un pied de *Mesembryanthemum roseum* a été mis, à 2 heures 45 minutes de l'après-midi, sous la cloche de la machine pneumatique. Au bout de 25 minutes la pression de l'air sous le récipient n'était plus que de 14 lignes ; la température était de 25 degrés centigrades. L'appareil se trouvait exposé au soleil. Les parois de la cloche se couvrirent de vapeur. Trois fleurs parfaitement épanouies n'ont manifesté aucun changement.

20^e EXPÉRIENCE. *Effets de l'augmentation de la pression atmosphérique.* — Un rameau de *Mesembryanthemum roseum*, avec une fleur ouverte, fut placé au soleil sous un vase de verre solide, et on y condensa l'air à la pression de deux atmosphères. Au bout d'un quart d'heure la fleur était encore parfaitement épanouie ; puis l'appareil fut placé à l'ombre, à côté d'un pied de la même espèce laissé en plein air. Au bout d'une heure environ la fleur de la plante enfermée dans l'appareil était encore complètement épanouie, tandis que la fleur en plein air était à moitié close.

21^e EXPÉRIENCE. — Afin de déterminer si les phénomènes en question dépendent d'un développement momentané de gaz, j'ai procédé de la manière suivante :

Une feuille de *Mimosa pudica* fut fixée par son pétiole sur un morceau de liège, et submergée, moyennant du plomb, dans un verre d'eau : l'appareil a été placé au soleil. Pendant les jours

suivants le sommeil et l'éveil se manifestèrent de la manière normale, et les folioles conservèrent leur irritabilité. Sous l'influence du soleil il se dégageait une quantité de bulles d'air des deux surfaces des folioles; mais ce développement de gaz ne s'opérait point par intervalles, et n'était point augmenté ni au moment des contractions par suite d'irritations mécaniques, ni pendant les réexpansions.

V. CHALEUR.

Pour examiner jusqu'à quel point les oscillations de la température peuvent influencer sur les phénomènes en question, j'ai entrepris trois séries de recherches : 1) sur l'effet de la diminution de la chaleur; 2) sur l'effet de l'augmentation de la chaleur; 3) sur l'effet d'une température constante.

1) Diminution de chaleur.

22^e EXPÉRIENCE. — Un pied de *Mimosa pudica*, dont les feuilles se trouvaient à l'état d'épanouissement, fut transporté, à 11 heures du matin, d'une chambre dont la température était à 15 degrés Réaumur, dans une cave dont la température n'était que de 12 degrés Réaumur. A 3 heures de l'après-midi, toutes les folioles étaient contractées. Une autre fois ce même *Mimosa*, après avoir été placé auprès d'une fenêtre exposée au soleil, et où la température était de 28 degrés Réaumur, fut transporté, à 3 heures de l'après-midi, dans une cave à la température de 12 degrés Réaumur. Le déplacement avait été opéré avec une précaution telle, que la plante arriva dans la cave sans qu'aucune de ses folioles eût été dérangée; mais dès son arrivée, les folioles des trois feuilles supérieures se replièrent, et les pétioles de la deuxième et de la troisième feuille se rabattirent. A 3 heures 45 minutes, toutes les folioles étaient parfaitement closes, et tous les pétioles affectaient une position presque verticale. A 6 heures 15 minutes la plante fut reportée auprès d'une fenêtre éclairée par le soleil couchant, où la température était de 21 degrés. Au bout de 15 minutes, la plante était parfaitement épanouie.

Une autre fois le *Mimosa*, en état d'éveil, ayant séjourné à

l'ombre dans une température de 20 degrés, fut porté à midi dans une cave dont la température était de 13 degrés $1/2$, et où elle ne tarda pas à tomber en sommeil. A 4 heures 30 minutes, la plante fut reportée dans la chambre, alors à la température de 15 degrés, et parfaitement à l'ombre; néanmoins, dès les 6 heures, plusieurs des feuilles supérieures se retrouvaient parfaitement épanouies.

Enfin le *Mimosa* fut transporté, à 10 heures du matin, de la chambre à 16 degrés dans la cave à la température de 13 degrés. A 1 heure 30 minutes, toutes les folioles étaient repliées; puis la plante fut replacée dans la chambre ombragée, la température y étant de 17 degrés $1/2$: à 2 heures 30 minutes, toutes les folioles se retrouvèrent épanouies. La plante fut reportée pour la seconde fois dans la cave; à 3 heures 45 minutes, par 13 degrés $1/2$, presque toutes les folioles sommeillaient. La plante ayant été replacée auprès d'une fenêtre exposée au soleil, elle fut de nouveau en éveil, à 4 heures 30 minutes, par 26 degrés.

23^e EXPÉRIENCE. — Afin d'obvier aux effets que l'*obscurité* pourrait avoir causés, ces expériences ont été variées ainsi qu'il suit. On coupa une feuille de *Mimosa*, et on la planta dans un vase rempli de sable humide. Le 16 août, à 2 heures, la température étant de 17 degrés $1/2$, et la feuille se trouvant placée à l'ombre, toutes ses folioles étaient parfaitement étalées. La feuille dans cet état fut mise dans un verre ouvert, et cet appareil fut plongé dans un autre vase de verre rempli d'eau froide. L'expérience a été faite dans une chambre bien éclairée. A 2 heures 15 minutes, la température de l'eau était de 12 degrés $1/2$; les folioles commençaient à se replier. A 3 heures 55 minutes, les folioles étaient presque complètement closes; à 4 heures, la feuille a été retirée de l'appareil, et à 6 heures, à la température de 21 degrés, les folioles étaient déjà presque complètement épanouies.

Deux jeunes plantes de *Mimosa pudica* ont été traitées comme la feuille dont il est fait mention ci-dessus. Le 22 août, à 1 heure 15 minutes, la température étant de 23 degrés au soleil, les folioles étaient étalées. Le verre dans lequel se trouvaient les plantules fut alors plongé dans de l'eau froide (à 12 degrés $1/2$); à

2 heures 15 minutes, les folioles étaient presque complètement fermées. Les plantules furent replacées au soleil. A 3 heures 15 minutes, par 26 degrés, toutes les folioles étaient parfaitement étalées. Le verre avec les plantules fut replongé dans de l'eau froide (à la température de 11 degrés); la plupart des folioles étaient refermées à 4 heures. Replacées de nouveau au soleil, elles étaient rouvertes à 5 heures, par 17 degrés.

Quant à ce qui concerne les expériences avec du chloroforme et avec de l'éther, que j'ai moi-même répétées, je pense que l'action si marquée de ces liquides sur la Sensitive est à attribuer à leur effet réfrigérant.

2) Augmentation de chaleur.

24^e EXPÉRIENCE. — J'ai constaté l'exactitude de l'expérience de Bonnet, dans laquelle il observa l'éveil subit des feuilles de l'*Acacia* produit par l'approche d'un fer ardent. J'ai obtenu le même résultat sur des feuilles dormantes d'*Oxalis tetraphylla* et d'*Oxalis stricta*, en tenant un charbon ardent à peu de distance des pétioles; les folioles s'étalèrent brusquement. Des fleurs closes de *Galanthus nivalis* s'épanouirent fortement, au bout de 1 à 2 minutes, en tenant un charbon ardent au voisinage de l'ovaire; en même temps la fleur se redressait; mais il en résultait la détérioration ou même la mort des organes échauffés.

25^e EXPÉRIENCE. — Il m'a paru très important de réussir à causer, par l'augmentation modérée de la chaleur, un état d'éveil plus prolongé, en opérant sur des plantes durant le temps normal de leur sommeil, et sans leur nuire. A cet effet, j'ai procédé ainsi qu'il suit.

Un pied de *Mesembryanthemum cordifolium*, muni de plusieurs fleurs qui étaient à moitié épanouies à minuit 45 minutes, à la température de 16 degrés au maximum, fut mis dans une boîte de tôle fermée, et qu'on échauffa au moyen de la flamme d'une lampe à alcool placée à quelque distance. La chambre servant à l'expérience était d'ailleurs parfaitement obscure. A 2 heures 30 minutes, à la température de 30 degrés, les fleurs étaient parfaitement épanouies; à 6 heures 30 minutes, à la température

de 36 degrés, ces fleurs commencèrent à se refermer : alors la plante fut placée auprès d'une fenêtre exposée au sud-ouest. A 2 heures et à 3 heures de l'après-midi, toutes les fleurs étaient closes, bien que placées constamment au soleil. Ces fleurs se trouvaient dans le même état à 4 heures, la température au soleil étant de 20 degrés.

Un pied de *Mimosa pudica* était parfaitement sommeillant le 11 août, à minuit 30 minutes, à la température de 16 degrés. La plante fut placée dans la boîte de tôle ; à 3 heures 30 minutes, à la température de 30 degrés, les folioles étaient parfaitement étalées, mais elles avaient perdu presque toute leur irritabilité. A 7 heures 15 minutes, à la température de 27 degrés, les folioles étaient complètement refermées ; il en fut de même à 8 heures et à 9 heures. Elles recommencèrent à s'épanouir à la lumière du jour, à 10 heures du matin, et elles ne furent complètement étalées qu'à 2 heures. Elles persistèrent dans cet état jusqu'à 6 heures ; à cette heure les folioles supérieures étaient à peine irritables, tandis que les folioles inférieures, ainsi que toutes celles d'une jeune plantule soumise au même traitement, avaient conservé toute leur sensibilité. Le 15 août, toute la plante, étant exposée au soleil, avait acquis de nouveau toute son irritabilité. Dans une autre expérience, d'ailleurs absolument analogue à celle dont je viens de parler, l'irritabilité de la plante se maintint à un degré beaucoup mieux prononcé.

Un pied d'*Oxalis stricta* fut trouvé parfaitement dormant, le 18 août, à 1 heure 30 minutes du matin, la température étant de 15 degrés 1/2. On le mit dans la boîte de tôle, et à 3 heures 30 minutes du matin, la température de la boîte étant à 31 degrés, les feuilles supérieures étaient parfaitement étalées. La plante resta dans cet état jusqu'à 4 heures 30 minutes du matin, température de 34 degrés : à cette heure, les feuilles commencèrent à se rabattre ; à 6 heures 15 minutes, température de 36 degrés, la déflexion était accomplie, par conséquent à une heure matinale à laquelle l'espèce soumise à l'expérience aurait été complètement épanouie en plein air.

Dans une autre expérience, des feuilles d'*Oxalis stricta*, re-

tranchées de la plante et posées dans de l'eau, ont été soumises au traitement précité. La température s'étant élevée de 13 degrés (à minuit 10 minutes) à 25 degrés (1 heure du matin), toutes les folioles se montrèrent parfaitement étalées. A 2 heures 30 minutes, à la température de 29 degrés, elles recommencèrent à se baisser.

Ces expériences démontrent donc que la simple augmentation de chaleur, sans aucune coopération de la lumière, produit un réveil artificiel aux heures du plus profond sommeil normal, et un sommeil plus ou moins prolongé au delà des heures du réveil normal; enfin une interversion complète des conditions ordinaires de l'effet du jour et de la nuit.

Il en résulte aussi que, bien que la chaleur éveille les plantes, la continuation prolongée de cet agent, en surexcitant les organes, a pour effet de les rendormir. Pour constater ce dernier point avec certitude, j'ai entrepris une nouvelle série d'expériences dont je vais exposer les plus essentielles.

26° EXPÉRIENCE. — S'il est vrai que la continuation prolongée de la chaleur puisse faire retomber à l'état de sommeil les plantes éveillées, une plante donnée, étant soumise à une seule et même température, doit être en état d'éveil le matin et en état de sommeil le soir.

Un pied de *Mimosa pudica* s'est trouvé à l'état d'éveil le 26 août, à 10 heures du matin, à la température de 12 degrés, et à l'état de sommeil à 9 heures du soir, la température étant encore de 12 degrés. Il en fut de même le 28 août, à 10 heures du matin et à 11 heures du soir, à la température de 12 degrés; fait que j'ai constaté dans beaucoup d'autres cas.

Oxalis tetraphylla. Le 25 juillet, le matin à 5 heures 45 minutes, en état d'éveil, à la température de 15 degrés; le soir, à 9 heures, à l'état de sommeil, à la température de 15 degrés.

Tolpis barbata. Le 17 juillet, à 11 heures du matin, en état d'éveil (fleurs épanouies), à la température de 17 degrés; le soir, à 10 heures, fleurs fermées, à la température de 17 degrés.

Oxalis rosea. Le 14 juillet, à 8 heures du matin, à la tempé-

rature de 14 degrés, en état d'éveil (les feuilles); le soir, à 9 heures, feuilles fermées, à la température de 17 degrés 1/2.

En outre, si ledit argument est exact, une plante à l'état d'éveil doit s'endormir avant l'heure normale, par suite de la surexcitation produite pendant le jour par une chaleur fortement augmentée.

27^e EXPÉRIENCE. — Il s'agissait surtout de s'assurer si une espèce, exposée au soleil, s'endort plutôt que d'autres individus de la même espèce placés à l'ombre.

Des feuilles d'*Oxalis tetraphylla*, placées dans un verre d'eau, étaient étalées le 7 juillet, à 7 heures du matin, par une température de 15 degrés; le verre se trouvait posé près d'une fenêtre exposée au soleil, où la température s'élevait jusqu'à 30 degrés à 3 heures de l'après-midi. Vers cette heure du jour, les feuilles se fermèrent complètement, tandis que les feuilles de la même plante, placée à l'ombre, étaient encore parfaitement étalées. Le 15 juillet, dès 1 heure de l'après-midi, les feuilles d'une plante en pot s'abaissèrent sous l'influence des rayons du soleil, tandis qu'à l'ombre les feuilles d'un autre individu de la même espèce étaient encore presque complètement étalées, à 3 heures de l'après-midi, à la température de 18 degrés.

Des fleurs de *Tolpis barbata*, placées au soleil, étaient fermées à 3 heures de l'après-midi; à la même heure, les fleurs d'autres individus de cette espèce, placés à l'ombre, étaient parfaitement épanouies à la température de 18 degrés Réaumur.

28^e EXPÉRIENCE. — J'ai dû examiner si des plantes enlevées d'une situation fraîche et ombragée, et exposées transitoirement à l'action des rayons solaires, se trouvaient affectées par ce traitement de manière à subir un sommeil anticipé.

Un pied d'*Oxalis tetraphylla*, placé à l'ombre et ayant ses folioles étalées, fut transporté au soleil, le 14 juillet, à midi 50 minutes. A 2 heures, les folioles étaient déjà à moitié baissées. La plante ayant été reportée dans une situation ombragée, ses folioles avaient repris la direction horizontale à 3 heures. La même plante fut placée au soleil, le 15 juillet, à 2 heures de l'après-midi; à 3 heures 1/2, elle était presque complé-

tement dormante ; remise à l'ombre, elle se réveilla partiellement, et une partie de ses folioles étaient encore étalées à 6 heures 15 minutes.

29^e EXPÉRIENCE. — Afin d'obvier, dans ces expériences sur l'effet d'une chaleur excessive, à la coopération d'un excès de lumière, j'ai suivi le procédé dont je vais parler.

Un pied d'*Oxalis tetraphylla*, ayant ses folioles étalées (à la température de 18 degrés à l'ombre), fut placé sur un four de cuisine encore assez chaud, à 2 heures 30 minutes. A 3 heures 15 minutes, à la température de 23 degrés, toutes les feuilles étaient plus ou moins contractées. La plante ayant été retransportée dans un endroit frais et ombragé, une des feuilles était de nouveau épanouie à 6 heures 15 minutes. Le même pied d'*Oxalis* fut mis le 17 juillet, à 2 heures 45 minutes, à l'état d'épanouissement des feuilles (la température à l'ombre étant de 18 degrés), sur un four assez chaud ; j'avais pris la précaution de garantir le pot de l'influence immédiate de la chaleur, en le plaçant sur une tuile, tandis que les feuilles étaient plongées dans une atmosphère beaucoup plus chaude. A 3 heures 50 minutes, presque toutes les feuilles étaient à l'état dormant, par une température de 23 degrés. L'expérience a été répétée le 21 juillet. A 2 heures la plante, en état d'éveil, fut placée sur le four ; à 3 heures, par une température de 23 degrés, elle sommeillait ; remise à l'ombre, deux feuilles étaient étalées à 6 heures, la température étant de 18 degrés.

Il résulte de ces expériences, qu'en effet la chaleur occasionne l'éveil des plantes, mais que d'un autre côté la prolongation de son action, ou bien un excès de chaleur même transitoire, produisent le sommeil.

J'ai dû m'appliquer aussi à rechercher si les plantes, après avoir été réveillées par une chaleur douce, persistent constamment dans cet état, lorsque la température est maintenue sans cesse au même degré, et qu'ainsi on évite tout effet de surexcitation,

3) Température isotherme.

La première question à résoudre, sous ce rapport, est celle de savoir si les plantes sont susceptibles de s'éveiller par le seul effet d'une quantité de chaleur toujours égale.

30^e EXPÉRIENCE. *Eschscholtzia californica*. — La fleur était complètement fermée le 19 juillet, à 3 heures 30 minutes du matin, la température étant de 17 degrés $1/2$. A 5 heures, à la température de 17 degrés $1/4$, elle était à moitié épanouie ; à 6 heures 15 minutes, même température, la fleur était complètement ouverte. L'expérience a été faite dans une chambre presque obscure. D'autres expériences analogues ont donné le même résultat.

31^e EXPÉRIENCE. — Eveil continu des plantes, dans une chaleur modérée et toujours égale, à l'obscurité.

Plusieurs rameaux florifères d'*Oenothera biennis* ont été mis dans une grande boîte de fer-blanc, et portées à la cave, le 23 juillet, à midi. Le 24 juillet, à 11 heures, la température étant de 12 degrés $1/3$, plusieurs fleurs étaient nouvellement épanouies ; le soir, à 9 heures 30 minutes, la température étant la même, les fleurs se trouvaient dans le même état ; le 25, à midi, ainsi qu'à 9 heures du soir, même température et même état des fleurs. Ce ne fut que le 26 que plusieurs de ces fleurs commencèrent à se faner, ou, pour mieux dire, à se décolorer sans collapsus complet ; par contre il s'était développé six nouvelles fleurs, dont trois furent complètement épanouies et les autres à moitié épanouies à 9 heures du soir : température, 11 degrés $3/4$. Le résultat de cette expérience est que la durée des fleurs, comparativement à celle des fleurs de la plante qui se trouve dans l'état normal, a été prolongée d'une manière très notable.

Des feuilles d'*Oxalis tetraphylla*, ainsi que des fleurs de *Tolpis barbata* et d'*Eschscholtzia*, contenues dans un bocal de verre fermé, et remis dans un pot de terre, ont été complètement submergées dans une cave ; tout l'appareil a été soigneusement garanti de toute lumière. Le lendemain (19 juillet), à midi, la température étant de 12 degrés $1/2$, les feuilles d'*Oxalis* et les fleurs de

Tolpis étaient parfaitement étalées; il en fut de même le soir, à 9 heures, à la température de 12 degrés. Même observation le lendemain 20 juillet, à 10 heures du soir, température de 11 degrés $\frac{4}{5}$: les fleurs d'*Eschscholtzia* étaient également épanouies; il en fut de même le 21, à 8 heures du matin, par 12 degrés; à 1 heure de l'après-midi, par 12 degrés $\frac{1}{2}$, et à 9 heures du soir, par 12 degrés; et encore le 22, à 3 heures de l'après-midi (heure à laquelle se détacha la fleur d'*Eschscholtzia*), et à 9 heures du soir, par 11 degrés $\frac{4}{5}$: la fleur de *Tolpis* commença à se fermer à cette heure; les feuilles d'*Oxalis* persistaient encore dans l'état d'épanouissement, le 23, à 5 heures 30 minutes du matin.

Des feuilles d'*Oxalis tetraphylla* et un pied entier de *Mimosa pudica*, enfermés dans une boîte de fer-blanc, furent mis dans une cave, le 18 juillet, à 7 heures 30 minutes du matin. Le 19, à 7 heures 30 minutes du matin, toutes les feuilles de l'une et de l'autre espèce étaient étalées. Le *Mimosa* était parfaitement irritable au contact : le soir, à 9 heures, température de 12 degrés, toutes les feuilles étalées; le 20, à 10 heures du soir, de même; le 21, à 1 heure de l'après-midi et à 9 heures du soir, de même (température 12 degrés); le 22, à 3 heures du soir, de même, le *Mimosa* restant toujours irritable; à 9 heures du soir, de même, ainsi que le 23 à 11 heures du matin.

32^e EXPÉRIENCE. — Éveil prolongé par une température toujours égale, à la lumière du jour.

Un *Mimosa pudica*, enfermé dans un bocal de verre, a été plongé dans un grand vase de verre, de telle sorte que la température de l'air contenu dans le bocal pouvait être rafraîchie à volonté par de l'eau froide, qu'on introduisait entre les deux parois de verre. Le lendemain, 30 juillet, à 5 heures 30 minutes du matin, la température de l'intérieur du bocal étant de 14 degrés, la plupart des folioles étaient éveillées; mais le soir, à 11 heures, elles étaient complètement refermées (température de 15 degrés). Mais le 31, à 11 heures, la température étant de 15 degrés, les folioles étaient étalées, ainsi qu'à 4 heures et à 9 heures du soir : alors les folioles n'étaient plus irritables.

Un autre pied de *Mimosa pudica*, soumis au même traitement que le précédent, offrit le lendemain (27 août), dès 5 heures 30 minutes du matin, plusieurs feuilles étalées, la température étant à 11 degrés, et à 11 heures, même température, toutes les feuilles étaient étalées; de même, à midi 30 minutes, température de 11 degrés; à 2 heures 45 minutes, température de 11 degrés $\frac{1}{3}$; et à 3 heures 30 minutes, température de 11 degrés $\frac{1}{2}$. A 5 heures, par 11 degrés $\frac{3}{4}$, les feuilles supérieures commencèrent à se fermer. A 7 heures, toutes les autres feuilles étaient encore au moins à demi-ouvertes; tandis qu'à la même heure, un autre *Mimosa*, placé en plein air, se trouvait déjà dormant; de même à 8 heures, par 11 degrés $\frac{1}{2}$. Le 29 août, le matin, à 10 heures 30 minutes, par 10 degrés, la plante était en état d'éveil; de même, à midi, par 10 degrés $\frac{2}{3}$; de même, à 1 heure, par 11 degrés, et à 2 heures 30 minutes, par 11 degrés; de même, le soir, à 8 heures 30 minutes, par 10 degrés $\frac{1}{2}$; seulement les folioles voisines du sommet et de la base des pétioles se montraient un peu contractées. Le lendemain matin, à 5 heures 20 minutes, plusieurs des feuilles du milieu étaient encore presque ouvertes; mais la feuille terminale se trouvait complètement refermée. A 11 heures, la plante fut retirée de l'appareil, et elle avait encore conservé un certain degré d'irritabilité, surtout dans les feuilles qui avaient veillé le moins longtemps.

J'ai donc réussi assez complètement à maintenir éveillées durant la nuit les plantes qui avaient séjourné à la lumière, en les soumettant constamment à une température toujours à peu près égale; température qui, par elle-même, ne suspend ni le sommeil ni l'irritabilité. Il est probable qu'à l'aide de circonstances plus favorables, par exemple en plaçant l'appareil dans une source, dont la température n'est pas sujette à varier, on parviendrait à prolonger l'éveil des plantes pendant un espace de temps plus considérable.

Il résulte de mes expériences que la cause du sommeil et de l'éveil des plantes est due à la chaleur, et que la lumière n'influe

sur ces phénomènes qu'en tant qu'elle contient elle-même des rayons calorifères.

Les organes végétaux, notamment les feuilles et les fleurs, s'épanouissent sous l'influence d'une quantité donnée de chaleur, et, suivant chaque espèce, plus ou moins considérable; sous ce rapport, ils dépendent donc indirectement du soleil, parce que c'est lui seul qui, dans les conditions ordinaires de leur existence, leur fournit cette chaleur. Cet état d'une saturation parfaite a lieu le matin chez la plupart des plantes, et la nuit chez un nombre peu considérable. Une fois épanouies, elles persistent plus ou moins longtemps dans cet état (de l'éveil). Les fleurs du *Convolvulus tricolor* et celles du *Liu* ne durent qu'un jour; celles des Ombellifères, des Pommiers et beaucoup d'autres, durent un nombre plus ou moins considérable de jours; enfin elles se ferment pour ne plus se réveiller. Cette dernière catégorie renferme un grand nombre d'espèces, dont les fleurs durent plusieurs jours, mais offrent un maximum journalier d'épanouissement, à la suite duquel elles subissent un état de contraction analogue à celui qu'elles offrent dans le bouton, pour s'épanouir de nouveau le lendemain après s'être reposées suffisamment.

De même que la continuité de la chaleur produit un état de contraction, un abaissement subit de température survenant au moment de l'épanouissement parfait occasionne le même phénomène; mais avec cette différence essentielle, qu'il n'en résulte aucun épuisement de la plante, qui ne tarde pas à s'épanouir de nouveau dès qu'elle se retrouve dans une température convenable: c'est ce qui arrive fréquemment toutes les fois que le temps change brusquement. Une augmentation subite, mais peu durable de la chaleur, agit de la même manière.

RAPPORT

SUR LE

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

Par M. ADR. DE JUSSIEU.

L'Académie avait adopté pour sujet du grand prix des sciences naturelles l'étude des mouvements des corps reproducteurs ou spores des algues zoosporées et des corps renfermés dans les anthéridies des cryptogames, telles que Charas, Mousses, Hépatiques et Fucacées.

Elle a reçu trois mémoires écrits en français, qui ont été renvoyés à une commission composée de MM. de Jussieu, Decaisne, Brongniart, Gaudichaud et Richard.

Le mémoire inscrit n° 1, ayant pour épigraphe : *Etiam capillus unus habet umbram suam*, ne traite pas la question posée. L'auteur paraît ne l'avoir pas bien comprise, et n'être ni au courant de l'état de la science sur ce point, ni en possession des moyens et des méthodes d'observations dont elle dispose aujourd'hui. La sienne consiste généralement à faire macérer dans l'eau diverses plantes ou parties de plantes cryptogames ou autres, et à constater les changements qu'elles y subissent, mais c'est à des intervalles de plusieurs jours, de plusieurs semaines, même de plusieurs mois; et l'on sait quelle variété de productions nouvelles doit se développer dans une macération ainsi abandonnée à elle-même à l'air libre, avec la seule précaution d'en renouveler l'eau de temps en temps. Ainsi, lorsqu'il conclut que ces productions sont autant de transformations du corps qui a primitivement servi de base à l'observation, il se trouve forcé d'admettre non seulement que le même corps organisé peut en produire un grand nombre de différents, végétaux ou animaux, mais que ceux-ci peuvent provenir même d'une molécule inorganique. Il ne sait pas définir nettement les spores, et ne semble pas connaître les anthéridies. C'est pourquoi, lorsqu'il a pu aper-

cevoir et décrire le mouvement de certaines particules , il serait difficile de constater si ce sont celles qu'il s'agissait d'étudier ; mais il est aisé de reconnaître que , s'il a vu leurs mouvements , il les a sans cesse confondus avec le mouvement brownien , puisqu'il est arrivé à le retrouver dans les molécules inorganiques aussi bien que dans les molécules organiques ; enfin il n'a découvert nulle part les organes de la locomotion. Il ne le pouvait avec les faibles grossissements qu'indiquent ses dessins , et dont il ne se serait certainement pas contenté, s'il avait connu les travaux antérieurs relatifs à cette question, qu'il n'a pas prise au point où il l'avait conduite et que l'Académie avait posé comme celui du départ.

Il n'en est pas de même du mémoire inscrit sous le n° 2, ayant pour épigraphe : « *Dans l'étude des phénomènes de la vie , les plus belles découvertes ne peuvent que reculer la difficulté ; la vie elle-même sera toujours un mystère.* » L'auteur a compris nettement la question, le point d'où il doit partir, celui auquel il doit tendre. C'est presque exclusivement sur les Algues, dans l'étude desquelles il paraît profondément versé , qu'ont porté ses observations , et il est aisé de voir que , pour les Algues marines , elles ont été faites sur les bords de la Méditerranée.

Il commence par exposer une classification générale des Algues fondée sur les caractères de leur reproduction , et c'est d'après cet ordre, qui lui est propre, qu'il examine successivement quatre-vingts espèces environ appartenant à une quarantaine de genres. Chacune est décrite complètement, surtout pour les organes qu'il s'agissait d'étudier , et que l'auteur suit dans toutes les phases de leur développement, nommant *sporozoïdes*, les spores dont le mouvement s'est arrêté ; *spermatozoïdes*, les corps également motiles renfermés dans les Anthéridies , et assez ressemblants aux précédents, mais non susceptibles de germer. Ces descriptions , extrêmement détaillées , sont illustrées par un atlas de trente-huit planches renfermant un nombre considérable de figures en couleur, pour chacune desquelles le grossissement est soigneusement indiqué.

Le texte et les peintures témoignent d'une bonne foi remar-

quable ainsi que d'un grand talent d'observation. On sent que l'auteur a vu ce qu'il a représenté, et jamais représenté plus qu'il n'a vu; éloge qu'on ne peut accorder indifféremment aux travaux microscopiques. Ce qui manque à celui-ci devient donc presque une garantie de ce qu'on y trouve, et l'on y trouve beaucoup. Il fournira des matériaux neufs et nombreux pour l'histoire des Algues, notamment des Floridées, dont les anthéridies et les spermatozoïdes n'étaient pas alors connus. Il montre dans ces plantes trois sortes d'organes reproducteurs : les uns sont des conceptacles, ou bien plongés dans l'épaisseur des tissus et remplis d'une matière qui finit par se segmenter en quatre spores (tétraspores), ou bien libres à l'extérieur, et dans la cavité desquelles se forment des spores plus nombreuses (polyspores); les autres, qui se présentent en général sur des frondes différentes, sont des vésicules avec un axe médian ou latéral chargé d'utricules dont chacune produit un spermatozoïde, qui devient libre par la dissolution du tégument utriculaire. Les organes du mouvement, ou cils vibratiles des spermatozoïdes, ont pu être observés dans un grand nombre, ainsi que ceux des spores de la plupart des autres Algues; et celles-ci suivies dans tous les changements successifs de leur singulière existence, depuis l'état de matière amorphe, aux dépens de laquelle elles s'organisent, à la période où elles deviennent libres et se meuvent à la manière d'animalcules, et enfin jusqu'à celle où ceux-ci s'immobilisent, germent et reproduisent le végétal qui leur a donné naissance. L'auteur a donc satisfait à une partie du programme tracé par l'Académie.

Il a fait peu pour les autres familles des Cryptogames, n'ayant que répété ce qu'on savait déjà bien sur les anthéridies des Charas, et observé celle d'une Marchantiée qu'il n'a pas bien déterminée. Il a joint enfin, sur un Champignon thécasporé, une observation qui serait extrêmement précieuse si elle était décisive, puisque, jusqu'à présent, dans cette grande classe de végétaux, on ne connaît aucun organe qu'on puisse, avec quelque degré de certitude, comparer aux anthéridies. Mais le rôle spermatique qu'il attribue à un fluide granuleux renfermé dans les thèques

avec les spores, ne peut être considéré que comme purement hypothétique.

On peut adresser en partie le même reproche à ses considérations générales sur la structure des sporozoïdes et des spermatozoïdes, sur leur formation, et notamment celle des spores, par l'action mutuelle des matières diverses contenues sur plusieurs sacs emboîtés, sur l'origine des cils vibratiles et la nature de leur mouvement. L'auteur paraît en convenir lui-même, et surtout ne propose qu'avec un doute prudent son opinion sur le rôle que jouent les spermatozoïdes dans la reproduction, rôle qu'on a pu constater par l'observation directe, et qu'on ne peut conclure que du raisonnement, parce que leur constance indique l'organe d'une fonction importante, et qu'on ne saurait guère leur en assigner d'autre.

Il s'est aidé d'un réactif unique, la solution d'iode, pour déterminer la nature chimique des corps qu'il observait, et a fourni ainsi quelques données utiles sur cette partie de la question.

On regrette qu'il n'ait pas abordé directement la comparaison des animalcules infusoires. Tout en reconnaissant dans les mouvements de ces corpuscules végétaux une ressemblance incontestable avec ceux qui résultent d'une volonté jusqu'à un certain point intelligente, il n'ose les assimiler à ceux des animaux, parce qu'il rencontre des mouvements analogues dans les parties de la nature incontestablement végétale, par exemple dans les folioles de la *Sensitive*, comparaison évidemment inexacte.

Néanmoins toute cette portion spéculative, souvent ingénieuse, mais souvent aussi ne concluant qu'à des hypothèses, peut être séparée de l'autre portion plus considérable et plus importante, celle de pure observation, qui aura fourni à la science de bons et nombreux matériaux.

Vos commissaires, quoique pleins de confiance pour leur exactitude, par les raisons que nous avons exposées, n'ont pu en vérifier la plus grande partie. Les recherches de cet ordre ne peuvent se faire que sur les végétaux vivants, et il eût fallu, pour les répéter, aller passer un assez long temps sur les bords de la Méditerranée.

Les moyens de vérification étaient bien plus faciles pour le mémoire inscrit sous le n° 3, et ayant pour épigraphe : « *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum,* » mémoire dont l'auteur a pris pour objet de ses études les Algues d'eau douce de nos environs et les Algues marines de la Manche. Il a suivi exactement le programme tracé par l'Académie, et divisé conséquemment son travail en deux parties, consacrées l'une à l'étude des spores des Algues et à leurs mouvements, l'autre à celle des corps renfermés dans les anthéridies d'un certain nombre de familles de Cryptogames.

Dans l'un comme dans l'autre, il commence par un exposé historique, aussi concis qu'exact, des connaissances acquises sur son sujet, et établit ainsi nettement le point de départ ; puis il fait connaître toutes les observations qui lui sont propres. Pour les spores des Algues zoosporées, qu'il nomme *zoospores*, elles portent trente-quatre espèces. Comme l'auteur du mémoire n° 2, et conformément aux instructions du programme, il étudie les zoospores de chacune d'elles, d'abord dans l'intérieur du végétal aux diverses époques de leur conformation, puis à l'état de liberté, après leur sortie de la plante qui les a produits, jusqu'à la germination. Mais ici l'observation est portée plus loin, et le caractère de netteté et de précision, si désirable dans les recherches microscopiques, s'y présente au plus haut degré, soit par l'emploi d'un instrument plus parfait, soit par son maniement plus habile. C'est par ces qualités que se font remarquer la détermination des points par lesquels les zoospores s'échappent et de la manière dont se forment ces petites ouvertures ; la description de ces zoospores et surtout de leurs organes locomoteurs ou cils, dans le nombre et la disposition desquels l'auteur a constaté une circonstance propre à caractériser l'espèce, ou souvent le genre, ou quelquefois même des groupes plus élevés.

Les exceptions même qu'il signale peuvent mettre sur la voie de découvertes nouvelles. En effet, il a vu dans plusieurs de ces Algues deux sortes de corps mobiles, les uns plus gros et que leur germination ultérieure fait reconnaître à coup sûr pour des spores véritables et parfaites, les autres renfermés dans la cavité sépa-

rée, plus petits, réduits à deux cils, même quand les plus gros en ont un nombre double, et qu'il n'a jamais pu voir germer; il se demande si ce ne seraient pas les produits des anthéridies, que jusqu'à présent on n'a pu découvrir dans ces mêmes Algues.

A ces exceptions près, il a trouvé une constance remarquable, tant dans la structure que dans le nombre des cils vibratiles, pour lesquels il indique cinq combinaisons. Ou ils sont au nombre de deux sans symétrie, l'un en avant, l'autre en arrière, ou ils sont disposés symétriquement vers l'une des extrémités, le plus ordinairement au nombre de deux ou de quatre, rarement de plus, formant alors une sorte de couronne, ou enfin couvrant toute la surface du zoospore.

Il a étudié avec soin leurs mouvements que détermine celui des cils battant l'eau; et ceux-ci, lorsque, dans la plus grande activité de la vie, ils s'agitent avec une extrême rapidité, s'aperçoivent très difficilement. Mais il s'est aidé d'un moyen ingénieux: substituant à l'eau pure une infusion colorée, où ils se voient mieux, et dont les molécules en suspension, déplacées par le battement des cils, en indiquent le jeu, ils deviennent beaucoup plus nettement visibles au moment où leur mouvement se ralentit ou s'arrête. Or l'auteur a pu déterminer à volonté ce ralentissement par l'action de l'extrait aqueux d'opium ou de l'eau iodée. Cet arrêt par l'action de l'iode, de l'alcool, de l'ammoniaque, des acides, etc., est dû à la cessation même de la vie. Les zoospores qu'on y a soumis ne sont plus susceptibles de germer.

Ils paraissent constitués d'une matière demi-solide et homogène; l'absence du tégument se manifeste directement quand plusieurs se soudent ensemble par quelque point de leur surface, ou quand, au contraire, un seul vient à se rompre en plusieurs. L'auteur le prouve encore par l'action de l'ammoniaque, qui détermine leur décomposition avec diffluence, ainsi que cela a lieu pour les infusoires les plus simples. Mais ce n'est que dans leur premier âge; la spore, en germant, se revêt promptement d'une membrane dépouillée alors de ses cils, qui se détachent ou se décomposent. Elle s'applique sur les corps environnants par son rostre, qui s'allonge en radicelle, tandis que l'extrémité

opposée s'épanouit en multipliant ses cellules. L'influence de la lumière sur les mouvements des zoospores semble incontestable. La plupart, et ce sont les plus actifs, se portent généralement vers elle sur les parois du vase qui les contient. Cependant d'autres semblent la fuir au contraire; d'autres, enfin, y restent indifféremment. On remarque des diversités notables à cet égard dans les divers genres et espèces. On a de plus noté en quelque sorte le réveil des zoospores : c'est vers les premières heures du jour, mais non à la même pour les espèces différentes, que leur émission a lieu, et, suspendue par des jours obscurs, elle en attend un clair pour se manifester. Or cette émission est due en partie à la mise en mouvement des zoospores, quoique l'auteur croie y reconnaître en outre une autre cause, la pression sur les parois du tube d'un liquide incolore et dense dans lequel ils nagent. La durée des mouvements se borne à quelques heures et dépasse rarement la journée, quoique le contraire puisse arriver. L'auteur cite un cas où il en a vu encore le troisième jour, maximum qu'il ait observé.

Une chaleur modérée favorise le mouvement et l'émission, et, en général, la vie des zoospores; une grande chaleur y nuit, en déterminant leur décomposition. Enfin, il examine quelques animaux infusoires qui offrent avec ces zoospores une très embarrassante ressemblance, notamment le *Diselmis* et *Euglène*. Elle est telle, qu'il est difficile d'établir entre les uns et les autres, dans la période de leur activité, et par conséquent entre deux règnes, une différence tranchée. Cette différence ne se manifeste qu'à une observation patiente, en la suivant dans les diverses phases de leur vie et constatant leur mode différent de propagation; mais dans aucun cas il n'a vu les uns passer aux autres ni constater aucune de ces prétendues transformations sur lesquelles on a fondé des théories qu'il repousse.

La seconde partie du mémoire est consacrée aux anthéridies, c'est-à-dire aux parties que beaucoup d'auteurs ont considérées comme les organes mâles des *Cryptogames*, et qui contiennent des petits corps doués aussi de mouvement, et les exécutant de même au moyen de cils vibratiles qui n'ont été aperçus que ré-

cemment, et qui ne l'avaient pas été encore dans beaucoup de plantes où notre auteur les a fait aujourd'hui connaître. Ces corps, qu'il nomme *Phytozoaires*, et les appareils où ils s'organisent, sont examinés successivement dans plusieurs classes de plantes, les Characées, les Hépaticées, les Mousses, les Fucacées, et indiqués dans les Fougères, où un botaniste allemand, M. Nægeli, venait de les découvrir au moment où le mémoire fut présenté à l'Académie. Les phytozoaires des trois premières familles offrent une forme particulière, celle d'un petit filament vermiforme renflé à une extrémité et muni au-dessous de l'autre de deux fils très ténus. Chacun d'eux s'organise dans une cellule particulière où il est enroulé sur lui-même en une spirale, forme qu'il conserve en se déroulant plus ou moins complètement, longtemps après son émission. Celle-ci se fait soit par un pore, qui laisse du reste la cellule intacte, soit par la diffuence de toute la paroi cellulaire. L'amas de ces cellules, disposées en tubes articulés dans les Charas, en masses dans les autres, est contenu dans un sac (anthéridie) qui leur livre passage en se fractionnant ou en se perçant à son extrémité.

Dans les Fucacées, les anthéridies et les phytozoaires présentent une forme tout à fait différente. Les premiers sont des sacs simples ou doubles, portés sur les tubes garnissant des cavités superficielles, ou conceptacles, soit concurremment avec les sacs sporifères, soit seuls; de telle sorte qu'en admettant la sexualité de ces deux organes, on aurait ici, comme dans les Phanérogames, les sexes tantôt réunis dans le même appareil, tantôt dissociés. Le même sac ou utricule renferme un grand nombre de phytozoaires, dont la forme, beaucoup plus ramassée, est celle d'un ovoïde ou d'une bouteille avec deux cils, l'un antérieur, l'autre postérieur, et ayant un rapport fixe de position avec un granule rougeâtre situé vers le milieu du corps. Cette forme est précisément celle des Zoosporées de beaucoup des Algues marines; mais il est à remarquer que dans celles où s'observent les phytozoaires, les spores ne sont pas motiles et ont une forme entièrement différente.

L'auteur a cité plusieurs exemples bien choisis pour chacune

de ces classes : quatre Characées, trois Mousses prises dans les groupes différents, huit Fucacées. Il annonce d'ailleurs que sur ces phytozoaires, de même que sur les zoospores, il possède des observations beaucoup plus nombreuses que celles qui sont relatées ici, n'ayant voulu les mettre sous les yeux de l'Académie qu'autant qu'il avait pu les présenter complètes et certaines.

Il a soumis ses phytozoaires à l'action des divers réactifs, qui s'est trouvée la même que sur les zoospores. La lumière paraît exercer aussi sur eux une influence analogue. Il existe donc entre les uns et les autres des rapports qui tendraient à les faire considérer comme deux états différents de même corps. Mais la destination des zoospores est bien constatée, puisqu'on peut les suivre jusqu'à la germination, qui les développe en une plante semblable à celle qui les a produits, tandis que celle des phytozoaires reste un mystère. Il n'a jamais pu les voir germer, et ils disparaissent plus ou moins promptement.

La fonction des organes mâles, attribuée généralement, depuis Hedwig, aux anthéridies, n'a d'autres preuves jusqu'ici que leur présence à peu près constante auprès des autres organes reproducteurs dont la nature est mieux connue, et qui ne paraissent se développer qu'en même temps et à côté d'elles, d'où l'on conclut que c'était par leur concours, qui n'a pu être constaté par l'observation directe, ce qui s'explique parfaitement quand il s'agit de suivre des corps aussi mobiles, aussi petits.

Depuis la remise des mémoires envoyés au concours, les anthéridies des Fougères ont été bien étudiées, et celles des Équisétacées découvertes. Mais ces connaissances nouvelles ont encore compliqué le problème, par la place qu'occupent ces organes : puisque c'est sur la jeune fronde, premier produit de la germination, fronde qui a disparu longtemps avant que les organes sporifères aient fait leur apparition. Il est vrai qu'un auteur allemand a fait voir, à côté des anthéridies des Fougères, d'autres organes analogues aux sacs sporifères, jusque dans l'intérieur desquels il assure avoir poursuivi les phytozoaires. Mais ce fait a été contredit par d'autres botanistes, et il faudrait de nouvelles observations nombreuses et certaines pour sanctionner cette théorie,

qui changerait toutes nos idées sur la reproduction de ces plantes.

Quoi qu'il en soit, on voit que l'auteur du mémoire n° 3 a satisfait au programme et rempli toutes les instructions que la commission qui l'a rédigé avait cru devoir joindre à son simple énoncé, sauf la détermination du rôle d'organes fécondateurs attribué aux anthéridies et leur découverte dans les Lycopodes, les Champignons et les Lichens. Mais cette commission, comprenant la difficulté d'une solution pour quelques unes de ces questions, peut-être son impossibilité pour les autres, avait ajouté : « Lors même que ce sujet ne serait pas traité sous tous les points de vue indiqués ci-dessus, l'Académie pourrait néanmoins accorder le prix à celui des concurrents qui aurait résolu d'une manière satisfaisante quelques unes des parties de la question proposée.

Ce mémoire est accompagné d'un magnifique atlas de quatre-vingt-six planches. L'auteur nous apprend qu'il a dessiné lui-même tous les zoospores et les phytozoaires, c'est-à-dire le résultat des observations les plus difficiles et les plus délicates, et que le reste a été peint, sous sa direction et sous ses yeux, par M. Riocreux, dont le talent est si connu. On dit qu'il n'est sorti rien de plus parfait du pinceau de cet habile artiste, comme MM. les membres de l'Académie pourront s'en convaincre en jetant un coup d'œil sur cet atlas. Le grossissement employé a été indiqué pour chaque figure : c'est, en général, celui de 330 diamètres ; mais il a fallu quelquefois aller jusqu'à 400 ou même 500 fois, à cause de la petitesse extrême des objets. Chacune des plantes qui ont fourni le sujet des observations a été généralement représentée d'abord dans son entier, puis dans le détail des parties qu'il s'agissait d'examiner plus particulièrement, de manière que le lecteur pourra facilement saisir le rapport de la partie au tout, et sera guidé dans la vérification qu'il voudra faire de ces observations ou dans les observations analogues.

Si maintenant nous examinons comparativement le mémoire inscrit sous le n° 2, nous devons avouer qu'il est inférieur, tant parce qu'il n'a fait qu'effleurer la question des anthéridies, excepté pour les Algues ; que les observations, d'ailleurs si neuves et si

intéressantes qu'il renferme, offrent un caractère de netteté et de précision moins complet et moins incontestable, c'est ce qui ressort de la comparaison des descriptions de quelques genres et même de quelques espèces identiques que les deux auteurs ont examinés l'un et l'autre. Or vos commissaires ont pu vérifier l'exactitude parfaite de quelques unes de ces observations consignées dans le mémoire n° 3, et ils doivent en conclure que celles du mémoire n° 2 n'ont pas atteint le même degré de perfection.

Mais, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, la majorité des observations porte sur des plantes différentes, et celles du mémoire n° 2 consacrées aux Algues méditerranéennes, étendant à beaucoup d'espèces et à un groupe tout entier ces connaissances délicates qui manquaient à la science, viennent compléter de la manière la plus satisfaisante l'autre mémoire, et méritent aussi, quoiqu'à un titre un peu inférieur, les récompenses académiques.

Votre commission pense donc que le grand prix doit être accordé au mémoire inscrit sous le n° 3, avec cette inscription : *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum.*

Mais elle pense en même temps que le mémoire inscrit sous le n° 2 mérite un autre prix, auquel elle vous propose d'allouer, sur les fonds Montyon, une somme de 2,000 francs, ce qu'elle croit possible, d'après les informations qu'elle a prises préalablement.

Elle exprime aussi le vœu que ces deux mémoires reçoivent, dans le *Recueil des savants étrangers*, une publicité sans laquelle ils deviendraient inutiles à la science.

L'Académie a adopté les deux propositions faites par la commission : 1° d'appliquer une somme de 2,000 francs, prise sur les fonds restés libres du prix Montyon, au prix décerné au mémoire n° 2, et 2° d'ordonner l'impression des deux mémoires dans le *Recueil des savants étrangers*.

L'auteur du mémoire n° 3 est M. Gustave Thuret.

Les auteurs du mémoire n° 2 sont MM. Derbès et Solier, de Marseille.

INDEX SEMINUM HORTI ACADEMICI HALENSIS,

ANNO 1850,

Adnotationes auctore **D. F. L. DE SCHLECHTENDAL.**

AMYGDALUS CAMPESTRIS, Bess.

Amygdalum campestrem quam per plures annos hoc sub nomine Besseriano distribuimus, nunc aliam credimus novamque recognovimus in frutice elatiore, albiflora, paucos fructus nec satis perfectos semel producente. Examine nostro de hisce Amygdalis nondum finito, quodnam nomen Amygdalo illæ falsæ campestri affingendum sit, nescimus.

COMMELINA SELLOWIANA, Kunth.

Commelinæ Sellowii sub nomine in hortis reperta nullo modo est *C. Sellowiana* Kunthii. Caulis prostratus, glaber, longe procurrens, ad nodos radículas agit. Vaginæ pubescentes per petiolum brevem in laminam ovatam, curvilineo-acutatam, minute puberulam transeunt. Spatha pedunculo brevi pubescenti insidens, complicata, subtriangularis, ramo florifero altero erecto exserto pubescente cum flore unico masculo s. rarissime hermaphrodito et fertili, pedicello brevi inserto; ramo altero incluso, 2-3-floro. Petala intense cærulea, impar lanceolatum acutum, duo paris ex ungue brevi semiorbiculari-reniformia. Stamina duo inter se æqualia patentia fertilia, tertium impar magis erectum, corpore antheroideo deorsum bicruri, tria reliqua sterilia corporibus antheroideis crucis obliquæ speciem præbentibus. Stylus subulatus, apice vix curvulus. — Patria ignota. In caldario læte viget, flores et fructus profert, sed sub dio culta late quidem se extendit at parce floret nec fructus maturavit.

SONCHUS CAPENSIS, Schldl.

Speciem e repetita cultura distinctam habemus. Habitu qui-

dem et modo crescendi cum *Soncho longifolio* convenit, recedit autem : statura robustiore, foliorum dentibus acutioribus profundioribus cum apice spinula validiori terminatis, auriculis majoribus et fere conchæ in modum volutis, capitulis minoribus, pedunculis squamisque ecarinatis haud setosis, corollis angustioribus brevioribus. (Confer *Ind. Sem. Hort. Hal.*, anno 1849.)

SONCHUS HYPOCHÆROIDES, Schldl. (Confer *Ind. Sem. Horti Hal.*, anno 1849.)

Herba vix pedalis, a basi parce subdichotome ramosa, glauca, glabra, caule ramisque teretibus. Folia semi-amplexicaulia, non auriculata, angusta, summa linearia, utrinque 1-3-sinuato-dentata; capitula terminalia, solitaria; involucrum subgrossificatione e basi leviter incrassata pyramidali-conicum; squamæ valde inæquales, angustæ, margine supero plus minus ciliolatæ, in quarum dorso setulæ muricesve albæ et purpureæ inprimis carinam occupant, similesque pedunculum. Ligulæ angustæ, luteæ, exteriores subtus purpureæ. A vulgatoribus hujus generis formis distat.

TURNERA ANGUSTIFOLIA, Curt.

T. angustifolia a Candolleo aliisque *T. ulmifoliæ*, plantæ biennis, varietas dicta, propria videtur species caule fruticoso jam satis distincta. Frutex ramis teretibus cicatriculis foliorum semirotundis prominentibus exasperatis, erectis, pilis albidis obsessis. Folia breviter petiolata, oblongo-lanceolata, grosse et inæqualiter serrata, utrinque pilis simplicibus, subtus copiosioribus tactu mollia, basi breviter integerrima ibidemque glandulis 2 suboppositis viridibus lævibus instructa. Flores axillares, sessiles. Petala tota lutea, obovato-cuneata, in margine obtusissimo acute crosso-denticulata v. subintegerrima. Stamina stylis cum stigmatibus longe penicillatis paululum longiora. Capsula ovoidea, glabra.

VERBENA CAROLINA, Linn.

Quo nomine Linnæano sed minus apte plantam interea designamus, quam falso *V. elegantis* sub titulo ex horto accepimus,

Beatus Schauer *V. Carolinæ* Linnæi (quam cum aliis *V. Carolinianam* adpellavit) Mexico patriam adscribit, quatuor species Kunthianas synonyma subjungit, novam speciem Mexicanam *V. Ehrenbergianam* format, quam in alia sectione generis collocat. Monendum vero plantam botanicorum Americæ borealis plane diversam esse a Mexicanis, de qua re alio loco fusius agendum est.

VIOLA PALMENSIS, Webb.

Viola palmensis, Webb, in *Geogr. bot. ins. Canar.* — *Mnemion palmense*, id., *Phytogr. Canar.*, p. 112, tab. 14. Flores plantæ hortensis cum corolla l. c. sub fig. 5 seorsim depicta melius conveniunt, quam cum illis in specimine depicto. Hiemem 1849-1850 nive tecta hæc in montibus 1000 hexap. altis crescens planta optime sub dio superavit totumque per annum flores copiosos produxit, qui exeunte æstate pallidiores et striis irregularibus albis variegati apparuerunt.

CATALOGUS SEMINUM HORTI REGII NEAPOLITANI,

ANNO 1851,

Auctore M. TENORE.

SOLANUM LOBELII, Ten.

S. caule herbaceo annuo aculeato; foliis oblique ovatis subcuneatis repando-angulatis, utrinque petiolisque aculeatis; pedunculis subbifloris cernuis; floribus violaceis; calycibus immutatis demum marcescentibus; baccis quadrilocularibus duris coccineis torulosis depressis sex-octo-lobatis, inedulis; seminum albumine embryonem præcingente. — Hortus Neapolitanus.

S. æthiopicum, var. *C. aculeatum*. An species diversa? Dunal, *Hist.*, p. 148. — *Solanum pomiferum herbariorum*, Lob., *Ic.*, 264. *Stirpium hist.*; *Obs.*, p. 185, 1c.

SOLANUM PSEUDO-MELONGENA, Ten.

S. inerme, glabrum, annuum; foliis ovatis integerrimis acutis undulatis atrovirentibus; pedunculis cernuis, subunifloris: calycibus immutatis demum marcescentibus; baccis magnis carnosis quadrilocularibus sphæroideis teretibus (rubro viridique variis) edulibus; seminis albumine embryonem præcingente. — Hortus Neapolitanus. — An *Solanum tomatiforme* Hort.? — Vulgo *Melenzane del Brasile*. Passim colitur.

INDEX SEMINUM HORTI BOTANICI TURICENSIS,

ANNO 1850,

Additamenta auctore Ed. REGEL.

HABROTHAMNUS AURANTIACUS, Rgl.

Fruticosus; totus molliter tomentosus; foliis petiolatis, lato-ovatis, acuminatis, repando-subcrenatis v. integerrimis; floribus aurantiacis, racemoso-fasciculatis; laciniis calycis anguste lanceolatis; corolla calycem multo superante, tubulosa, sub fauce coarctata, glabra, laciniis ovatis obtusis recurvatis. — Crescit in Guatemala. Semina legit Warszewicz. (Icone illustratus in *Schweiz. Zeitschr. für Gartenbau*.)

EUPATORIUM GUATEMALENSE, Rgl.

(Sectio: *Subimbricata*, DC.) — Suffruticosum, erectum, paniculato-ramosum; ramis teretibus foliisque puberulo-scabris; ramis junioribus hirsutis; foliis oppositis, longe petiolatis, deltoideo-ovatis, trinerviis, acuminatis, basi et apice integerrimis, medio crenato-dentatis, dentibus obtusis; corymbis laxis, pedunculatis, axillaribus terminalibusque, oligocephalis; pedunculis gracilibus, hirtellis, capitula 2 v. 3 gerentibus; capitulis breviter pedicellatis, ovato-oblongis, sub-30-floris; involucri squamis laxè imbricatis, oblongis, glabris, apice scariosis, ciliatis, interioribus obtusis, exterioribus minoribus acutis. — Co-

rolla alba. Habitus et folia *E. Schiedeana*, a quo differt ramis junioribus hirsutis, inflorescentia laxiori, nempe capitulis binis v. ternis in pedunculo communi, capitulis sub-30-floris, et floribus albis. Habitat in Guatemala.

MAMMILLARIA RUSCHIANA, Rgl.

(*Aulacothelæ. Eglandulosæ.*) — Caule erecto, ellipsoideo, axillis nudis; mammillis magnis (8 lin. longis, 5-6 lineas latis), erectis, ovatis v. compresso-ovatis, supra sulcatis; areolis ovatis; aculeis exterioribus patente recurvis radiantibus 13-17, albidis (5-8 lineas longis); centralibus crassioribus et longioribus 1-2 v. nullis. — Crescit in Mexico.

EPIDENDRUM FUCHSII, Rgl.

(*Sectio I. EUEPIDENDRUM*: Caulis foliosus. Labellum adnatum.) — Caule compresso, ancipiti, nodoso, folioso; foliis lineari-lanceolatis, acutis; racemo terminali; pedunculo communi foliis longiore, squamis alternis membranaceis vestito, superne 2 v. 3 flores gerente; floribus saturate roseis; sepalis exterioribus lanceolatis acutis, interioribus ovato-lanceolatis; labello indiviso, integerrimo, plano, rhombeo-ovato. — Crescit in Guatemala. Floret hieme. Flores speciosi. (Icone illustratum in *Schweiz. Zeitschr. für Gartenbau.*)

DELECTUS SEMINUM HORTI BOTANICI VRATISLAVIENSIS,

ANNO 1851,

Addimenta auctore **NEES** ab **ESENBECK**.

ACHYRANTHES ABYSSINICA, N. ab E.

Caule ramis patulis tetragonis pubescentibus; foliis longiuscule petiolatis oblongo-ovalibus utrinque acutis, supra pubescentibus, subtus villosio-sericeis et argenteo-nitidis; spicis in ramis termi-

nalibus solitariis oblongis densis ; floribus nitidulis staminodiisque roseis ; bracteis æqualibus setaceo-acuminatis albidis calyce brevioribus ; sepalis glabris ; staminodiis spathulatis apice dense subtilissimeque penicillato-fimbriatis. — Stamina purpurea. Staminodiorum lamina terminalis nec dorsalis. Ovarium depresso-urceolatum veluti operculo styligero planiusculo purpureo clausum. ♀. — Colitur in caldario. *Deeringia species ex Abyssinia*, Hort. Vratisl. Propinqua *A. argentea*, at sat distincta.

FELICIA REEVESII, Hort. Prat.

Caule fruticuloso erecto ramoso glabro ; foliis caulinis linearibus angustis serrulato-ciliatis canaliculatis , subtus striatis glabris , rameis duplo brevioribus subulatis mucronato-acutis glaberrimis , subtus unisulcatis ; axillis omnibus fasciculiferis ; involucrio in ramis ad apicem usque dense foliosis terminali ovato arcte imbricato glabro , squamis linearilanceolatis acutis glabris. ♀. — Colitur in tepidario. Calathium diametro 6 lin. Radius albus. — *Aster Rivesii*, Hort. Bruxell.

PANICUM (HARPOSTACHYS) PSEUDO-PASPALUS , N. ab E.

Spicis binis alternis sessilibus unilateralibus ; spiculis geminis abortu bifariis ; rachi convexa , subtus concava , spiculis angustiore lævi ; gluma inferiori in spiculis inferioribus flosculis triplo quatuorplo breviori ovato obtuso , in superioribus sensim majori caudato-cuspidata ; gluma superiori ovata convexa 3-valvula flosculi sterilis plana 5-nervi pubescentibus ; flosculo hermaphrodito subtilissime ruguloso ; culmo obliquo nodisque compressis glabro ; foliis lanceolato-linearibus acuminatis ciliatis supra sparse villosis. — Ligula et margines vaginarum hirsutæ. Colitur in caldario. — *Paspalum Hænkeanum*, H. Vratisl. Affine *P. monostachyo*, Hmb. et Knth.

PODOSÆMUM GYMNSTYLUM, N. ab E.

Panícula contracta angusta ; ramis fasciculatis inæqualibus aliis a basi aliis citra basin florentibus strictiusculis ; glumis lanceolatis longe acuminatis carina scabris , infera brevior,

superiore flosculum muticum basi pubescentem æquante; callo piloso; processu filiformi longitudine dimidii flosculi glabro basi barbato. — Patria Colitur in caldario. — Simile *P. angusto*, N. ab E.; differt processu glabro longiore. — Culmus superne inprimis scaber. Folia scabra. Glaucescit.

SOLANUM CALDASHI, H. B. et Knth.

In nostro specimine caulis subangulatus, ad angulos hispidulus. Folia 3-4-juga, interjectis totidem parvis, basi auriculata. Foliola ovato-lanceolata, acuminata, integerrima, leviter et irregulariter subrepanda, basi valde inæqualia, subcordata, supra hispidula, subtus in nervis hirta et inter nervos pubescentia brevissima nudo oculo inconspicua canescentia, 2-2 1/2 pollices longa, 6-8 lineas lata. Pedunculus longitudine foliorum, paulo a basi bibracteatus, apice simplex, 6-10-florus. Calyx glaber, laciniis e basi ovata subulatis. Corolla 2 lineas lata, sordide pallide lutescens, extus purpurascens. Bacca ovata, lævis, 8 lineas longa, albo-nebulosa. An species distincta?

WAHLENBERGIA CRISPA, N. ab E.

Caule basi ramosissimo ramisque decumbentibus adscendentibus basin versus hispidis, superne ad angulos retrorsum scabris ramosis; foliis inferioribus approximatis oppositis alternisve, imis obovatis in petiolum attenuatis obtusis v. acutiusculis undulatis sinuato-repandis hispidis, reliquis oblongis lanceolatisque subundulatis repando-subdentatis dentibusque acutis, summis linearibus integerrimis glabris; pedunculis unifloris elongatis; floribus subcernuis; calycis tubo obovoideo lobos triangulari-lineares æquante; corolla rotato-campanulata limbo plano-patente lobis calycis subduplo longiore; stigmatis lobis ovalibus crassis; fructu ovoideo glabro.

Campanula ex Armenia, Sem. Hort. Vrat. — Colitur in frigidario. ꝛ. — Similis *W. gracili*, magisque etiam *W. nutabundæ*. Folia ramorum prostratorum cum petiolo 3-4 lineas longa, 1-1 1/2 lin. lata, grosse undulata, dentibus 2-3 grossis obtusis: superiora quoad longitudinem crescentia, 9-10 lineas

longa, 1 lin. lata; acuta, subundulata, glabriuscula, serraturis paucis irregularibus prædita. Summa folia 3 lineas longa, linearia. Corolla primum subcylindrica, sub sole rotata, plana, diametro 4-lineari, cærulea fundo albedo, extus pallidior.

HORTUS REGIOMONTANUS SEMINIFER,

ANNO 1850,

Auctore E. MEYER.

DESMODIUM SANDWICENSE.

Inferne suffrutescens, ramosissimum; ramis virgatis, hispidulis; foliis pinnatim trifoliolatis, stipulis minutis deciduis, foliolis inferiorum subrotundis, superiorum oblongis obtusiusculis ciliatis, supra glabris pictis, infra pilosiusculis, impari vix majore; racemis terminalibus elongatis, rachi glanduloso-pilosa, pedunculis geminis, bracteis squamulæformibus, deciduis; leguminibus subsessilibus, 3-6-articulatis oblique reflexis hispidulis, articulis ventre semi-rotundis, dorso convexiusculis.

Hedysaro affine genus (ex Oahu; Didrichsen), *Cat. Sem. Horti Haaniensis*, 1848.

Rami ex fundo ramosissimo subsimplices, tri- cum racemo circiter quadri-pedales, graciles, hispiduli, inferne demum lævigati, teretiusculi v. obscurius tetragoni. Folia distantia, inferiora et superiora valde difformia; foliola superiorum basi obtusa, apice obtusiuscula vix evidenter mucronulata, facie macula pallidiore ad latera irregulariter dentata picta, dorso pallidiora, secus nervos pilosiuscula, præsertim ad basin ciliata. Racemi laxiores subpedales, bracteis brevissimis caducis, sub floribus superioribus vix ullis. Flos 4-lineas longus. Calyx inæqualiter quinquefidus, laciniis lanceolatis acutis. Petala virenti-albida cum macula saturate viridi in vexillo reflexo medio. Alæ carina vix longiores cæque semper appressæ. Stamina perfecte diadelpa, cum petalis marcescentia. Legumen cito reflexum et ad latus unum alterumve flexuosum, non vere tortuosum. Semina

dimidiato-ovata, utrinque obtusa, compressa, submarginata, lævia, badia.

Pertinet ad sect. 3, § 2, ordinis Candolleani. Prima generis species ex insulis Sandwicianis descripta. Nam *Desmodium Chamissonis*, quod cl. Walpers in Repertorii parte 1, p. 744, insulæ Oahu incolam fecit, teste ipso auctore, ut ex Linnæa, vol. X, p. 588, apparet, in insula Manilla crescit.

DELECTUS SEMINUM HORTI BOT. DORPATENSIS,

COLLECTIONE ANNI 1850,

Auctore AL. BUNGE.

IRIS SOGDIANA, Bnge, *Rel. Lehm.*, n° 1351.

I. (Xyridium) caule tereti, subquadrifloro, foliis brevioribus; spathis vegetis acutis, carinatis, carina ciliolato-scabris; floribus pedicellatis; pedicellis teretibus; ovario longe rostrato; perigonii tubo obconico, abbreviato, laciniis exterioribus patentibus spatulatis, interioribus erectis obovato-oblongis emarginatis; capsula in rostrum æquilongum attenuata, ovato-hexagona, faciebus alternis angustioribus; seminibus utrinque planis, integumento lateribus laxè corrugato lucido. Hab. prope Buchara. (Al. Lehmann.)

I. spuria et *nothæ* affinis, ab utraque differt caule foliis brevioribus, floribus multo minoribus; ab *I. spuria* insuper capsula longe rostrata, ab *I. notha* pedicellis teretibus nec triquetris, capsulæ angulis alternis approximatis; ab *I. halophila* et *Güldestædtii* florum colore lilacino.

GRAMINEÆ ORIENTALES

NOVÆ VEL CRITICÆ,

Auctoribus comite **JAUBERT** et Eduardo **SPACH**.

ÆGILOPS, Linn., et auctorum recentiorum, characteribus emendandis.

SPICULÆ bifformes (laterales nempe terminali dissimiles), 3-7 (raro 8-v. 9-) floræ, floribus duobus summis minoribus v. minimis neutris (modo 1-modo 2-paleaceis), v. in spiculis 3-aut 4-floris flore summo solum neutro. **SPICULA TERMINALIS** spiculis lateralibus conspicue gracilior, rhachi parallela, glumæ valvis florumque paleis regularibus. **SPICULÆ LATERALES** rhacheos respectu transverse positæ, glumæ valvis irregularibus. **GLUMA** bivalvis valvæ plus minusve inæquales, coriaceæ (demonstratur cartilagineæ), 5-13-costatæ, concavæ, ecarinatæ, basi haud connatæ, oppositæ, persistentes (simul ac florum paleæ a spicula fructifera una cum rhacheos articulo respondente deciduo nunquam solutæ), apice 1-5-aristatæ v. dentatæ v. integerrimæ et exaristatæ, in *spicula terminali æquilateræ*, in *spiculis lateralibus inæquilateræ* (interdum subdimidiatæ). **GLUMELLA** bipaleacea (at in floribus summis neutris haud raro ad paleam externam redacta). **PALEA EXTERNA** chartaceo-herbacea (demonstratur saltem in exserta parte coriacea), concava, ecarinata, quinquenervia (nervis a basi ad medium v. paulo altius filiformibus, supra medium sensim crassioribus conniventibus, haud raro sub apice confluentibus), oblonga v. oblongo-lanceolata, marginibus subinflexa, in spicularum lateralium floribus haud raro inæquilatera, modo aristata modo exaristata, in spicula terminali constanter æquilatera et apice speciebus plerisque 1-3-aristata; speciebus paucis in spiculis omnibus apice obtuso mutico exaristato. **PALEA INTERNA** externa

paulo minor, membranacea, hyalina, oblonga, v. lineari-oblonga, carinato-binervia (carinis dorso saltem a medio ad apicem cartilagineo-marginatis et ciliatis v. serrulatis), marginibus inflexa, dorso sub anthesi plus minusve complicata, apice truncata v. retusa v. bifida, exaristata. STAMINA 3. PISTILLUM et SQUAMULÆ-HYPOGYNÆ Hordeacearum. CARYOPSIS (Hordeacearum more involuta et apice barbata, basi radícula prominente umbonata) paleæ internæ adhærens.

Plantæ annuæ, multicaules; radice fibrosa. FOLIA angusta, plana, striata, nervo medio subtus prominente; radicalia elongata; caulina breviora. Vaginæ involutæ, ore pilosæ, summæ interdum ventricosæ. Ligula truncata v. dentata, subcartilaginea, brevissima. CAULES simplicissimi, inferne geniculati et plus minusve decumbentes; articulo summo elongato, demum longius breviusve supra folii ultimi vaginam exserto. Spicæ florentia ab apice deorsum progrediens; quavis autem spicula flores infimi præcociores. RHACHIS ad articulationes demum fragilis, v. quibusdam speciebus tenax; articuli spathulati, dorso convexi, ante spiculam concavi, margine aculeolati.

Ægilopes valvis paleisve exaristatis aut uni-aristatis a Triticis cerealibus solummodo gluma ecarinata (ideoque vix genere) essentialiter differunt.

SUBGENUS SITOPSIS, Nob.

Spica gracilis, elongata, sublinearis, rhachi parallele compressiuscula, e spiculis 7 v. sæpius pluribus (interdum 20-25), rhacheos internodiis longioribus (ideoque distiche contiguis v. subimbricatis) oblongo-lanceolatis haud ventricosus subdivergentibus (saltem sub anthesi) composita, vix conspicue caudata (aristæ nempe spiculæ terminalis aristis spicularum lateralium superiorum paulo solum longiores et crassiores v. æquitenues sunt). Glumæ valvæ in omnibus spiculis exaristatæ. Glumellæ palea externa uni-aristata v. in spiculis lateralibus infimis exaristata; aristæ in spiculis superioribus sensim quam inferiores longiores.

ÆGILOPS BICORNIS, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 309. —

TRITICUM BICORNE, Forsk., *Descr.*, p. 26. — Del. ! *Flor. Ægypt.*, p. 35, tab. 15, fig. 1. — *CRITHODIUM ÆGYPTIACUM*, Trin., *mscr.*, ex Steud., *Nomencl.*, ed. 2. — Spica stricta, densa. Spiculæ 3-v. 4-floræ, subimbricatæ, internodiis rhacheos semel plusve longiores. Spiculæ terminalis aristæ aristis spicularum lateralium summarum vix aut ne vix crassiores et paulo longiores (ideoque parum exsertæ), spica ipsa subæquilongæ, omnes strictæ. Gluma spicula (haud computatis florum aristis) paulo brevior; valvæ spicularum lateralium oblique oblongæ, inæqualiter 4-6-costatæ, apice lunato-v. emarginato-bidentatæ, muticæ; valvæ spiculæ terminalis lineari-oblongæ, 5-costatæ, apice 2-v. 3-dentatæ (v. interdum altera integerrima). — Crescit Ægypto.

ÆGILOPS SPELTOIDES, Tausch, in *Flora*, vol. 39, p. 109. — Jaubert et Spach, *Ill. Plant. Orient.*, tab. 316. — Spica laxiuscula, flexuosa. Spiculæ 5-7-floræ, distiche subcontiguæ (internodiis rhacheos subsemel longiores). Spiculæ terminalis aristæ aristis spicularum lateralium summarum robustiores at paulo longiores, ipsa spica paulo breviores, omnes plus minusve flexuosæ. Gluma spicula (haud computatis florum aristis) subsemel brevior; valvæ spicularum lateralium oblique cuneiformes, inæqualiter 9-13-costatæ, apice truncato integerrimo excentrice mucronatæ v. mucronato-acuminulatæ; valvæ spiculæ terminalis oblongæ, 7-v. 9-costatæ, apice rotundato modo integerrimæ modo retusæ, muticæ v. mucronulatæ. — Patria incerta, verisimiliter in Oriente quærenda. Colitur in Hortis botanicis.

SUBGENUS CYLINDROPYRUM, Nob.

Spica elongata, crassiuscula, subteres, strictissima, subulato-cylindracea, haud torulosa, e spiculis 5- (sæpius pluribus) 11 rhacheos internodiis subæquilongis (haud computatis aristis) adpressis ovato-v. oblongo-lanceolatis haud ventricosis composita, spiculæ terminalis aristis (aut glumæ aut glumellæ) conspicue bicaudata (caudis haud raro ipsa spica æquilongis v. longioribus) v. subcomosa. Glumæ valvæ glumellæque palea externa

aut exaristata aut uni-aristata; aristæ in spiculis lateralibus multo quam in spicula terminali breviores et tenuiores.

A. *Glumæ valvæ in spiculis omnibus exaristatæ et apice truncatæ v. rotundatæ. Florum spiculæ terminalis palea externa ad aristæ basin utrinque rotundato-emarginata; arista tenui, spicæ longitudine dimidio brevior vel vix æqualis. Palea interna apice rotundato-truncata. Caryopsis profunde involuta (sectione transversa reniformis).*

ÆGILOPS SQUARROSA, Linn., *Spec.*, ed. 2, p. 1489. — Willd., *Spec.*, vol. 4, p. 944. — Schreb., *Gram.*, fasc. 2, p. 44, tab. 27, fig. 2! (rudis). — Tausch, in *Flora (Bot. Zeit.)*, vol. 39 (1837), p. 108. — Hohenack! *Enum. plant. Talych.*, p. 19. — Jaubert et Spach, *Ill. Plant. Orient.*, tab. 310. (Non ÆGILOPS SQUARROSA, Cavan., *Ic.*, nec Desf., *Atl.*, nec Duby, *Bot. Gall.*, nec Requier, *Exs.*, nec Mutel, *Fl. Fr.*, nec Kunth, *Descr. Gram.*, nec Cosson, *Notes crit.*) — GRAMEN LOLIACEUM SPURIUM, SPICA CRASSIORE ARISTATA, Buxb., *Cent.*, 1, tab. 50 (mala). — ÆGILOPS CYLINDRICA VAR. TAURICA, Rœm. et Schult., *Syst.*, vol. 2, p. 771 (ex Tausch). — ÆGILOPS TAUSCHII, Coss., *Notes crit.*, fasc. 2 (juillet 1850), p. 69. — Forsan ÆGILOPS CYLINDRICA, C.-A. Mey., *Enum. plant. Caucas.*, p. 26. (Non Host, nec Sibth. et Sm.) — Crescit Iberia, Albania et Tauria.

B. *Glumæ valvæ in spiculis lateralibus breve aristatæ v. bicuspidatæ, in spicula terminali longe v. longissime aristatæ (arista axili, plus minusve robusta, spicæ longitudinem aut totam aut saltem dimidiam æquante). Florum spiculæ terminalis palea externa apice utrinque ad aristæ basin cuspidulata. Palea interna apice truncato-emarginata. Caryopsis sulculo haud profundo canaliculata, sectione transversa sublenticularis.*

ÆGILOPS CYLINDRICA, Host, *Gram. Austr.*, vol. 2, p. 6, tab. 7. (Non Sibth. et Sm., nec Link, nec Tausch.) — Reichb., *Flor. Germ. Exc.*, 1, p. 17. (Exclus. syn. Sibth. et Sm.) — Bertol., *Flor. Ital.*, vol. 1, p. 792. (Exclus. syn. pler.) — Cosson,

Notes crit., fasc. 2 (juillet 1850), p. 61. — Jaub. et Sp., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 344. — *ÆGILOPS CAUDATA*, Balb., *Add. ad Flor. Pedem.*, p. 98 (ex Bertol., *l. c.*). — Link, in *Linnaea*, vol. 9 (1835), p. 131. (Non Linn.) — Spica apice subcomosa (ob spiculam terminalem conspicue tri-v. quadri-aristatam), aristis majoribus subdimidio longior. Spiculæ terminalis valvæ in aristam gracilem (breviorem aristis florum duorum infimorum ejusdem spiculæ) productæ. Florum palea externa in spiculis lateralibus exaristata, apice tridentata (dente medio mucroniformi, longiore; dentibus lateralibus abbreviatis rotundatis) v. truncata et breve mucronata, in spicula terminali longe aristata. — Crescit Tauria, Bessarabia, Hungaria et Pedemontio.

ÆGILOPS CAUDATA, Linn. *Spec.*, ed. 2, p. 1849. (Ex synon. Tourn.) — Willd. *Spec.*, vol. 4, p. 944. — Lam. *Enc.*, vol. 2, p. 346. (Descriptio plantæ Tournefortianæ) — Fauché, in Bory et Chaub. *Flor. Mor.*, p. 9. — Mutel, *Flore franç.*, vol. 4, p. 155, in adn.; tab. 92, fig. 649. — Cosson, *Notes crit.*, fasc. 2 (juillet 1850), p. 66. — Jaubert et Spach, *Ill. Plant. Orient.*, tab. 342. — GRAMEN SPICATUM CRETICUM, SPICA GRACILI IN DUAS ARISTAS LONGISSIMAS ET ASPERAS ABEUNTE, Herb. Tourn.! — GRAMEN CRETICUM SPICA GRACILI IN DUAS ARISTAS LONGISSIMAS ET ASPERAS ABEUNTE, Tourn. *Cor.* p. 39. *Herbier de Vaillant!* — *ÆGILOPS CYLINDRICA*, Sibth. et Sm., *Prodr. Fl. Gr.*, vol. 4, p. 72; *Fl. Gr.*, vol. 4, p. 75; tab. 95! — D'Urv., *Enum.*, p. 11. — Link, *Symb. Fl. Gr.*, in *Linnaea*, vol. 9 (1835), p. 131. — Tausch, *Gram.*, in *Flora (Bot. Zeit.)*, vol. 39 (1837), p. 107. — Non *ÆGILOPS CYLINDRICA*, Host. — Spica aristis duabus spiculæ terminalis longissimis (2 1/2-3-pollicaribus) rigidis latis conspicue bicaudata istisque plerumque vix æquilonga. Spiculæ terminalis valvæ floribus ejusdem spiculæ multo longius aristatæ. Florum palea externa in spiculis lateralibus mutica, apice inæqualiter bi-v. tri-dentata, in spicula terminali mucronata v. breve aris-tulata. — Crescit Creta (*Tournefort!*), Peloponneso et insulis maris Ægei. Gallia australi interdum occurrit cum Cerealibus exoticis advecta.

SUBGENUS GASTROPYRUM, Nob.

Spica elongata, crassa, subulato-cylindracea, moniliformi-nodosa, e spiculis 7 v. pluribus rhacheos internodiis vix æquilongis (aristis dum adsint haud computatis) v. paululo longioribus ovoideis ventricosis adpressis composita, spicularum duarum v. trium summarum (v. saltem spiculæ terminalis) aristis quasi comosa (1). Glumæ valvæ glumellæque palea externa aut exaristatæ, aut uni-aristatæ.

ÆGILOPS PLATYATHERA, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 313.

— Spiculæ tri-v. quadri-floræ; tres summæ longissime bi-aristatæ, aristis (florum perfectorum) latissimis planiusculis coriaceo-foliaceis lineari-lanceolatis substrictis, dorso 3-5-costatis; inferiores exaristatæ. Glumæ valvæ in spiculis omnibus exaristatæ, rhachisque tomentoso-villosulæ (nec aculeolatæ; variatione forsan glabræ). — Mesopotamia legit *Aucher Eloy*.

Speciei nostræ valde accedit ÆGILOPS CRASSA, Boiss.! (in Kotschy plant. exs. Persiæ austr., ed. *Hohenacker*, anno 1845, n° 248; et *Diagn. plant. orient.*, fasc. 7, p. 129), cujus specimina pauca solum et imperfecta vidimus; differt tam ex definitione Boissieriana quam ex autopsia nostra: glumarum valvis brevioribus et latioribus; florum spicularum superiorum palea externa in aristam ipsa vix æquilongam v. ad maximum dimidio longiorem dorso uni- (nec tri-) costatam protracta. Plantæ hujus folia superiora, a cel. *Boissier* lato-ovata dicta, in speciminibus nobis visis latiora quidem foliis *Ægilopsis platyatheræ*, attamen lineari-v. oblongo-lanceolata sunt. Ambæ forsan stirpes formas unius speciei insignes sistunt.

ÆGILOPS VENTRICOSA, Tausch, in *Flora (Bot. Zeit.)*, vol. 39 (1837), p. 108. — ÆGILOPS SQUARROSA, Cavan., *lc.*, tab. 90, fig. 2. (Exclus. syn. Linn.) — Desf.! *Atl.* (Exclus. syn. Linn. — Duby! *Bot. Gall.*, vol. 4, p. 528. (Exclus. syn. Linn.) — Mutel, *Flore franç.*, *Atlas*, tab. 92, fig. 648. — Boiss.! *Voy. Esp.*, p. 682. — Cosson, *Notes crit.*, fasc. 2, p. 68. (Exclus. syn. Linn. et Willd.) — Kunth, *Descr. Gram. (Enum.*

(1) Variatione tamen occurrunt spicæ quasi hebetatæ quarum spiculæ etiam summæ muticæ observantur.

Suppl. vol. 1), p. 371. (Exclus. syn. Linn.) — *Non Ægilops squarrosa*, Linn., nec Willd., nec Schreb. (Confer supra, p. . . .) — Spiculæ 5-7-floræ, superiores inferioribus sensim longius aristatæ (v. variatione omnes exaristatæ); aristis tenuibus (fere ab ima basi setaceo-subulatis), plus minusve flexuosis, aut ecostatis (et tunc dorso canaliculatis) aut uni-costatis. Glumæ valvæ (et rhachis) dorso saltem ad costas setulis brevibus aculeolata, aut in spiculis omnibus aut saltem in superioribus aristatæ (rarissime exaristatæ). — Stirps a plurimis auctoribus vexata, propria uti videtur Numidiæ, Mauritaniæ et Peninsula Hispanicæ. Galliæ vix rite indigena dicenda.

SUBGENUS COMOPYRUM, Nob.

Spica abbreviata, crassa, conica v. conico-cylindracea, nodosa, stricta, e spiculis 2 v. 3 ovoideis ventricosis rhacheos internodiis vix longioribus adpressis composita, spiculæ terminalis aristis 3-5 longissimis rigidis foliaceis lineari-lanceolatis quasi comosa. Spiculæ-terminalis valvæ 1-3-aristatæ. Palea externa glumellæ in spiculis lateralibus irregulariter 2-v. 3-cuspidulata exaristata, in spicula terminali uni-aristata.

Hujus sectionis speciem solam sequentem novimus.

ÆGILOPS COMOSA, Sibth. et Sm., *Flor. Gr.*, vol. 1, p. 75, tab. 94. — Fauché, in Bory et Chaub., *Fl. Mor.* — Jaubert et Spach, *Ill. Plant. Or.*, tab. 314. — Crescit Peloponneso et Archipelago Græco.

SUBGENUS UROPYRUM, Nob.

Spica gracilis, elongata, sublinearis, flexuosa, laxè disticha, e spiculis 7-9 invicem remotis rhacheos internodiis elongatis vix aut ne vix longioribus oblongo-lanceolatis non ventricosis subadpressis composita, spiculæ terminalis aristis longe bicaudata. Glumæ valvæ in spiculis omnibus exaristatæ. Glumellæ palea externa in spiculis lateralibus exaristata mucronata, in spiculæ terminalis floribus duobus infimis longissime uni-aristata.

Sola nobis nota species sequens.

ÆGILOPS MACRURA, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 315. — In agro Halepensi legit Aucher Eloy.

SUBGENUS AMBLYOPYRUM, Nob.

Spica gracilis, elongata, linearis, flexuosa, subteres, distiche interrupta, ecaudata, e spiculis 7-15 rhacheos internodiis elongatis subbrevioribus ovato-v. oblongo lanceolatis non ventricosis composita. Glumellæ palea externa apice rotundato mutica, simul ac glumæ valvæ in spiculis omnibus exaristata.

ÆGILOPS TRIPSACOIDES, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 200. — Spiculæ subquinque-floræ, gluma paulo longiores. Glumæ valvæ cuneato-oblongæ, apice lunato-bicuspidulatæ et (spiculis laterali-bus) in sinu excentrice uni-dentatæ. — Caria legit *Jaubert*.

ÆGILOPS LOLIACEA, Nob., *l. c.*, tab. 317. — Spiculæ subseptemfloræ (5-8-floræ), gluma subsemel longiores. Glumæ valvæ cuneiformes, apice lunato-bilobulatæ et (spiculis laterali-bus) in sinu excentrice uni-dentatæ, v. subæqualiter tridentatæ. — Cappadocia legit *Aucher Eloy*.

HETERANTHELIUM, Hochst., in Kotschy plant. Halep. exs., edit. *Hohenacker*, anno 1843. (Cum diagnosi generica in schedula.)

SPICULÆ ad rhacheos articulationes solitariae, distiche imbricatæ, bifformes, sessiles, rhacheos respectu parallele compressæ et transverse positæ, 5-9-floræ (floribus omnibus longe aristatis): ALIÆ FERTILES (floribus nempe duobus infimis v. flore infimo solum hermaphroditis triandris bipaleaceis, reliquis neutris sæpissime unipaleaceis); ALIÆ STERILES (floribus omnibus neutris et sæpissime unipaleaceis, minores, ad spicæ apicem confertæ simulque spiculis fertilibus absque ordine intermixtæ. FLORES NEUTRI floribus perfectis conspicue minores, in spiculis fructigenis ad rhachillæ filiformis apicem distiche confertæ et fasciculum aristarum referentes, in spiculis sterilibus simili modo confertæ at rhachilla crassa brevissima insidentes; superiores inferioribus gradatim minores et brevius aristati. FLORES-PERFECTI subsessiles, subcontigui. (In spiculis flore perfecto unico gaudentibus,

flos neuter proxime sequens nihilominus bipaleaceus est et paulo minor flore perfecto.) GLUMA bivalvis, floribus brevior, in spiculis omnibus conformis. VALVÆ oppositæ, conformes, æquales, cartilagineæ, cum rhachi continuæ, persistentes, e deflexa basi assurgentes, plus minusve divergentes, ecarinatæ, subconcaavæ, ecostatæ (v. si major quasi ad costam mediam redactæ), lineari-subulatæ, æquilateræ, integerrimæ, apice sensim in aristam setaceam elongatam scabram angulosam protractæ, basibus concretæ. GLUMELLA floribus perfectis bipaleacea, floribus neutris sæpissime ad paleam externam redacta. PALEÆ æquilateræ, inæquales, dissimiles. PALEA EXTERNA subcartilaginea, navicularis, ovato-v. oblongo-lanceolata, 5-v. 7-nervia (nervis superne conniventibus, juxta apicem subincrassatis confluentibus), marginibus inflexa, medio dorso subcarinata (saltem supra medium), apice sensim angustata in aristam elongatam setaceo-subulatam rigidam dorso convexam facie canaliculatam marginibus aculeolatam; fructifera dorso dense verruculosa. PALEA INTERNA membranacea, hyalina, lineari-oblonga, carinato-binervia (carinis teretibus immarginatis), nervis excurrentibus subulato-biaristulata, dorso subcomplicata, lateribus inde a nervis inflexa. SQUAMULÆ-HYPOGYNÆ, STAMINA, PISTILLUM et CARYOPSIS Hordeacearum.

Planta annua, multicaulis, radice fibrosa. CAULES simplicissimi, inferne geniculati et plus minusve decumbentes, superne erecti. FOLIA plana, angusta, lineari-lanceolata, acuta. VAGINÆ involutæ; summa plus minusve ventricosa. LIGULA brevis, membranacea, subtruncata. SPICA stricta, densa, subcylindracea, e spiculis numerosis composita. RHACHIS cartilaginea, subflexuosa, articulata, articulationibus fragilibus; internodia abbreviata, sublinearia, sublenticulari-compressa, apice incrassata. Spicularum fructiferarum valvæ et paleæ maturitate nunquam solutæ, una cum articulo rhacheos respondente persistentes (etiam peracta germinatione).

Species hucusque unica sequens innotuit.

HETERANTHELIUM PILIFERUM, Hochst., *l. c.* — Jaub. et Sp., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 318. — *Elymus piliferus*, Russ., a

cel. Hochstettero huc cum dubio relatus et nobis vix certior videtur. — Crescit Syria et Persia.

EREMOPYRUM (*Tritici sectio*), Ledeb., *Flor. Alt.*, vol. 1, p. 112. — TRITICI sectio PYCNOPYRUM, Car. Koch, *Beitr. zu einer Flora des Orients*, fasc. 1, p. 137.

SPICULÆ solitariæ, sessiles, distichæ, imbricatæ, plus minusve patentes, conformes, rhacheos respectu transverse positæ et parallele compressæ, non ventricosæ, tri-v. pluri-floræ. Spicula terminalis abortiva v. omnino deficiens. FLORES ad rhachillam flexuosam basi crassam sursum sensim attenuatam distiche alterni, duo infimi subcontigui, superiores remotiores, summus unipaleaceus stipitulatus neuter minutus, laterales sessiles bipaleacei triandri hermaphroditi. GLUMA bivalvis, spiculis omnibus conformis. VALVÆ æquales v. subæquales, conformes, oppositæ, subcartilagineæ, persistentes, inæquilateræ, naviculares, carinatae (nervo medio), subdivergentes, basibus plus minusve geniculatis concretæ, apice integerrimo longius breviusve subulatæ (haud raro aristato-subulatæ). GLUMELLÆ PALEÆ æquilateræ, inæquales, dissimiles. PALEA EXTERNA subcoriaceo-herbacea, ovalis, v. oblonga, navicularis, carinata (nervo medio), quinquenervia (nervis a basi ad medium tenerrimis, superne sensim incrassatis convergentibus), apice angustato nunc breve subulata nunc in aristam plus minusve elongatam setaceo-subulatam aculeolato-scabram inferne triquetram producta. PALEA INTERNA brevior palea externa, membranacea, hyalina, carinatinervia (carinis dorso serrulatis v. ciliatis, marginatis), apice acute bifida, lateribus inde a nervis inflexa, dorso subcomplicata. SQUAMULÆ-HYPOGYNÆ, STAMINA, PISTILLUM, et CARYOPSIS Hordeacearum.

Plantæ annuæ v. perennes, cæspitosæ. CAULES simplicissimi, nodis inferioribus geniculati et plerumque decumbentes. FOLIA plana v. involuta. SPICA linearis v. oblonga v. ovalis v. ovata, compressa, composita. RHACHIS cartilaginea, flexuosa, articulata; internodia spiculis breviora, spathulata, compressa, dorso convexa, facie subconcava, apice incrassata,

Eremopyra a *Triticis* et *Agropyris* facillime distinguenda spiculis conformibus, glumæ valvis basi geniculatis et concretis. *Secale* autem nonnisi spiculis bifloris et glumis submembranaceis ab *Eremopyro* differt.

EREMOPYRUM ORIENTALE, Ledeb., *Flor. Alt.*, vol. 1, p. 113. (Sub TRITICO.) — Jaubert et Spach, *Ill. Plant. Orient.*, tab. 319. — GRAMEN SECALINUM ARMENUM, SPICA BREVI ET LATA, Tourn. ! *Herbar.* — GRAMEN ORIENTALE SECALINUM, SPICA BREVI ET LATA, Tourn., *Cor.*, p. 39. — SECALE ORIENTALE, Linn. *Spec.* (Ex Synon. Tourn.) — Willd., in *Act. Soc. Nat. cur.*, vol. 2, p. 417, tab. 4, fig. 3. — TRITICUM ORIENTALE, Bieberst., *Flor. Taur.-Caucas.*, vol. 1, p. 86. — C. A. Mey., *Enum. Plant. Caucas.*, p. 25. Id., *Suppl. Flor. Alt.*, p. 77. — Hohen, *Enum. Plant. Talych.*, p. 19. — Kunth, *Enum. Gram.*, p. 443. — AGROPYRUM ORIENTALE, Rœm. et Sch., *Syst.*, vol. 2, p. 757. — Car. Koch, *Beitr.*, fasc. 1, p. 138. — Annuum. Spica ovata v. ovali v. oblonga, brevi, hirsuta. Spiculis 3-v. 4-floris, subovatis. Glumæ valvis oblongo-lanceolatis, acuminatis, subulato-aristulatis, latere exteriori 1-3-nerviis, flores infimos subæquantibus. — Crescit Armenia (*Tournefort!*), Iberia, Albania, Songaria, Sibiria Altaica, Tauria et ad Volgam.

EREMOPYRUM SQUARROSUM, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 320. — TRITICUM SQUARROSUM, Roth, *Nene Beitr.*, 1, p. 128. — Kunth, *Enum. Gram.*, p. 444. — Hohen., *Enum. Plant. Talych.*, p. 19. — TRITICUM PATULUM, Willd., *Enum. Horti Berol.*, vol. 1, p. 134. — SECALE PUNGENS, Pers., *Syn.*, vol. 1, p. 108. — TRITICUM BUONAPARTIS, Spreng., *Nachtr.*, p. 40. (Ex Kunth, *l. c.*) — TRITICUM PLANUM, Desf., *Cat. Hort. Par.*, edit. prior. (Ex Kunth, *l. c.*) — AGROPYRUM PATULUM, Trin., *Fund.*, p. 152. — AGROPYRUM SQUARROSUM, Link, *Enum. Horti Berol.*, vol. 1, p. 32. — Rœm. et Schult., *Syst.* — Car. Koch, *Beitr.*, fasc. 1, p. 138. — TRITICUM KOTSCHYANUM, Boiss., in Kotschy plant. exs. Persiæ bor., edit. *Hohenacker*, anno 1846, n° 12. (Varietas spicis hispidulis.) — Annuum. Spica ovata v. ovali v. oblonga, hirsuta v. hispidula v. sæpius glabella. Spiculis 3-5-floris, ovato-v. oblongo-lanceolatis. Glumæ valvis floribus infimis brevioribus,

oblongo-lanceolatis, apice sensim angustatis subulato-aristulatis v. mucronatis (simul ac florum palea externa), latere exteriori enerviis v. obsolete uni-nerviis. — Crescit Ægypto, Arabia Petræa, Syria, Mesopotamia, Persia, Media, Albania et Iberia. — Planta forsitan haud immerito pro *Eremopyri orientalis* varietate habenda.

CRITHOPSIS, Nob.

SPICULÆ conformes, geminæ, distichæ, imbricatæ, arcte sessiles, bifloræ; laterales rhacheos respectu transverse positæ; terminales rhachi parallelæ. FLOS INFERIOR subsessilis, bipaleaceus, hermaphroditus, triandrus. FLOS SUPERIOR longe stipitatus, unipaleaceus, neuter. GLUMA cujusve paris spicularum quadrivalvis, involucrium uniseriale flores circumcingens sistens. VALVÆ cum rhachi continuæ, persistentes, subcoriaceæ, verticillatæ, planiusculæ, æquales, æquilateræ, trinerviæ (nervis lateralibus haud raro plus minusve oblitteratis), subascendentes, lanceolato-lineares, apice aristato-subulatæ, basibus concretæ. GLUMELLA FLORUM PERFECTORUM bipaleacea; paleis æquilateris, dissimilibus. PALEA EXTERNA subcoriacea, quinquenervia (nervis infra medium tenerime filiformibus, superne incrassatis convergentibus, apice confluentibus), concava, ecarinata, involuta, oblongo-lanceolata, sensim acuminata, apice in aristam elongatam subulatam producta. PALEA INTERNA minor, membranacea, hyalina, carinato-binervia (carinis dorso obtusis immarginatis), oblonga, truncata, mutica, dorso convoluta indeque a nervis inflexa. SQUMULÆ HYPOGYNÆ et ORGANA SEXUALIA Hordeacearum. (CARYOPSIS non supedit.)

Planta annua, subcæspitosa; radice fibrosa. CAULES simplicissimi, monostachyi, inferne geniculati. FOLIA plana. SPICA brevis, densissima, stricta, sublanceolata, contrarie compressa, e spicularum fasciculis 5-9 composita. RHACHIS compressa, crassa, articulata, fragilis; internodia abbreviata, spathulato-oblonga, dorso convexa, facie plana, marginibus et circum spiculas setis elongatis albidis dense barbata.

Genus ab *Elymo*, cui proximum, glumarum dispositione ver-

ticillari et spiculis omnibus sessilibus facillime distinguendum. Species sequens unica hucusque nota.

CRITHOPSIS RHACHITRICHIA, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 321.

— ELYMUS RHACHITRICHUS, Hochst. ! in Kotschy plant. Halep. exs., editore *Hohenacker*, anno 1843, n° 130, *b*, et in ejusdem plant. Persiæ austr., n° 347. — Crescit Syria et Persia.

PAPPOPHORUM (ENNEAPOGON) AUCHERI, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 323. — Persia australi legit *Aucher Eloy*.

Planta perennis, multicaulis, confertissime cæspitosa. RADIX fibrosa; fibris filiformibus, subsimplicibus. CAULES 5-9 pollices longi (inflorescentia non adjecta), ascendentes v. erecti, simplices, graciles, lævigati, teretes, striatuli, pauci-nodi, nodis barbato-lanulosi, cætero modo glabri modo pube brevi molli subtomentosi (pilis simul ac pubis foliorum et glumarum plerisque apice clavato-v. subgloboso-inflatis), nodis inferioribus geniculati; internodia inferiora vaginis paulo longiora; articulus summus elongatus (3-7-pollicaris), strictus, demum longe exsertus, nodi crassiusculi. FOLIA subcoriacea, crassicula, glauca, nervosa, papillulosa, scabra, molliter villosula, involuta; radicalia 1-2 pollices longa, ad caulium basin distiche conferta (vaginis imbricatis), caulinis angustiora, subulato-filiformia, alia recta, alia plus minusve falcata; caulina radicalibus laticera et minus involuta, 1-2 pollices longa, lanceolato-linearia, acuta, nunc recta nunc subfalcata. VAGINÆ subcoriaceæ, nervosæ, simili modo ac folia papillulosæ et puberulæ. Vaginæ infimæ imbricatæ, marcescentes, pleræque subovatæ ventricosæ. Vaginæ foliorum superiorum involutæ, non ventricosæ, ore barbato-lanulosæ. LIGULA obsoleta v. nulla. PANICULA 2-4 pollices longa, multispiculata, oblonga racemiformis, densiuscula (basi tamen haud raro interrupta), contracta, erecta, subsimplex, florum aristis conspicue setosa simulque hirsuta. RHACHIS continua, gracilis, angulosa, lanulosa (simul ac spicularum pedunculi), flexuosa. Ramuli filiformes, erecti, flexuosi, in paniculis macrioribus breves solitarii 2-v. 3-spiculati, in paniculis vègetioribus subterni (saltem ad inflorescentiæ partes inferiores), plus minusve elongati, in quovis fasciculo inæquales, plerique 5-7-spiculati, nunc simplices, nunc ramillulosi. SPICULÆ 2-v. 4-floræ, breve pedicellatæ, conformes, teretiusculæ, quasi papposæ, præfloratione lineari-v. oblongo-lanceolatæ. FLORES ad rachillam filiformem flexuosam lanulosam alterni, distichi, approximati, sessiles (excepto summo). Flos infimus major, bipaleaceus, hermaphroditus, triandrus. Flores reliqui neutri; ex his inferior bipaleaceus, flore perfecto paulo minor; sequentes unipaleacei, minuti; summus

stipitulatus. GLUMA bivalvis, persistens (etiam delapsa rhachilla fructifera), flore perfecto (hujus aristis prætermisiss) subduplo longior, aristis florum superata. VALVÆ membranaceæ, semi-pellucidæ, stramineæ v. violascentes, alternæ, 6-9-nerviæ (nervis filiformibus, subæquicrassis, aliis infra medium aliis altius evanescentibus, nervo medio solo apicem fere attingente, sub anthesi viridibus v. violascentibus), naviculares, nervo medio carinulatæ, inæquilongæ, subconformes, ovato-v. oblongo-lanceolatæ, sensim acutatæ, apice nunc integerrimæ nunc acute emarginatæ v. irregulariter dentato-laceræ, muticæ, exaristatæ, subdivergentes (sub anthesi), dorso villosulæ (ad nervos præsertim) et nervo-carinali sub lente aculeolatæ, facie glabræ, utrinque papilluloso-punctulatæ. VALVA EXTERNA (inferior) $3-3\frac{1}{2}$ lineas longa. VALVA INTERNA paululo altius inserta, valva externa circiter dimidia linea longior et paulo angustior. GLUMELLÆ PALEÆ inæquilongæ, dissimiles, ad rhachillam maturitate una cum fructu floribusque neutris deciduam persistentes. PALEA EXTERNA major, chartacea, rigidula, opaca, straminea, concava subtubuloso-inflexa, ecarinata, ovalis v. oblonga, 9-nerviâ (nervis filiformibus subæqualibus, parallelis, apice subincrassatis), apice 9-fida (laciniis dentiformibus, in aristam desinentibus), dorso a basi ad medium longe setosa-hirsuta (plerumque dense) simulque ad apicem usque villosula, facie ad apicem plus minusve barbata reliquo glabra v. laxè hirsuta, adjectis aristis $4\frac{1}{2}-5$ lineas longa (aristis prætermisiss $1-1\frac{1}{2}$ lineam); fructifera subventricosa. ARISTÆ setaceo-subulatæ, planiusculæ, strictæ, plus minusve divergentes, violascentes, inæquilongæ (media omnibus longior, reliquæ alternatim breviores et subtriente longiores), a basi ad medium v. paulo altius usque longe plumosæ, inde ad apicem serrulato-ciliolatæ nudæ. Palea externa floris neutri infimi similis paleæ externæ floris fertilis, at paulo minor. Palea floris neutri summi minima, 3-5-aristulata. PALEA INTERNA membranaacea, hyalina, palea externa (hujus aristis prætermisiss) paululo brevior at angustior, carinato binervia (carinis immarginatis), spathulato-oblonga, dorso concava, lateribus inde a nervis inflexa et puberula, carinis villosula, reliquo glabra, apice obtuse emarginata. SQUAMULÆ-HYPOGYNÆ minimæ, glaberrimæ, carnulosæ, persistentes, cuneiformes, apice truncatæ v. rotundatæ, interdum retusæ, sub anthesi ovario triplo breviores. STAMINA sub anthesi glumella longiora. FILAMENTA capillaria, flaccida. Antheræ ovales, medio affixæ, basi et apice obtuse bilobæ. PISTILLUM sub anthesi staminibus brevius. OVARIUM minimum, glaberrimum, stipitatum, oblongum, breviusculum, apice obtuso inter stigmata quasi indenticulum productum. STIGMATA 2, laterali-terminalia, filiformia, elongata, divergentia, basi glabra, cæterum breve plumosa: pilis ramosis. CARYOPSIS minuta ($2/3-3/4$ lineæ longa), glumellæ palea interna paulo

brevior, inadhærens, glaberrima, lævigata, brunnea, subtrigona v. lenticularis, elliptica v. obovata, basi et apice obtusa, facie esulca et paulo supra basin foveola minuta notata, haud raro stigmatum reliquiis bimucronulata. EMBRYO perispermio paulo brevior, circumscriptione ovalis. (*Exam. s. sp.*)

Pappophorum elegans, Nees! specie nostræ valde affine ab ea differt: pube eglandulosa; foliis planis v. planiusculis, tenuibus; floribus subtriente minoribus, forsanne aliis notis.

PAPPOPHORUM (EXNEAPOGON) BRACHYSTACHIUM, Nob., *Ill. Plant. Orient.*, tab. 324. — Arabia Felici legit *Botta*.

Planta pusilla, cæspitosa, individuis hebetatis *Kæleria villosæ* similis, uti videtur annua. RADIX fibrosa. CAULES $1/2$ -1 $1/2$ pollicem longi, conferti, geniculati, diffusi, teretes, striatuli, lævigati, simplices, foliosi, pube brevi patente copiosa subcanescentes (pilis aliis setaceis, aliis apice clavato-aut globoso-incrassatis); nodi crassiusculi, lanuloso-barbulati; internodia breve exserta v. inclusa; articulus summus erectus, caulibus vegetioribus subpollicaris. FOLIA simili modo ac caules incano-villosula simulque scabra (sub lente papillulosa et ad nervos aculeolata), crassiuscula, glauca, nervosa, involuta, filiformia, obtusiuscula, pleraque subfalcata; radicalia distiche conferta, brevia; caulina 5-9 lineas longa. VAGINÆ nervosæ, ciliatæ, papillulosæ (sub lente), dorso villosulæ, facie glabræ, ore barbulatæ. Vaginæ foliorum radicalium submembranaceæ, concavæ, subovatæ, distiche imbricatæ. Vaginæ foliorum caulinarum herbaceæ, involutæ, summæ plus minusve ventricosæ. LIGULA obsoleta. PANICULA 5-7 lineas longa, spicæformis, coarctata, ovalis v. oblonga, obtusa, subteres, erecta, terminalis, multispiculata, florum aristis setulosa. Ramilluli erecti, breves, inæquales, filiformes, subfasciculati (2 v. 3) v. solitarii, spiculas 1-4 gerentes RHACHIS continua, substricta, filiformis, villosula. SPICULÆ breve pedicellatæ, conformes, trifloræ, teretiusculæ, plurifariam imbricatæ, minutæ, albido-stramineæ, quasi papposæ, præfloratione lineari-lanceolatæ. FLORES ad rhachillam filiformem flexuosam puberulam alterni, distichi, inferiores sessiles, terminalis stipitatus tabescens. Flos infimus major, bipaleaceus, hermaphroditus, triandrus, solus perfectus. Flos proxime sequens paulo minor flore infimo, neuter, unipaleaceus (v. palea interna abortiva instructus). Flos summus item unipaleaceus et neuter, minimus. GLUMA bivalvis, persistens, flore perfecto paulo brevior. VALVÆ alternæ, membranaceæ, semi-pellucidæ, stramineo-albidæ, 5-v. 6-nerviæ (nervis subæqualibus, filiformibus, lateralibus jam infra valvæ medium evanescentibus, nervo medio paulo ante valvæ apicem evanido), naviculares, nervo medio carinulatæ, inæquilongæ, subconformes, ovales v. oblongæ, obtuse emarginatæ, muticæ, exaristatæ, dorso laxè pilosellæ, nervo-carinali sub

lente aculeolato, facie glabræ. Valva externa circiter 1 lineam longa. Valva interna externa paulo longior (circiter $1/5$) et plerumque subtriente angustiore. GLUMELLÆ PALEÆ (flore perfectæ) inæquales, dissimiles, persistentes (una cum rhachilla fructifera floribusque neutris delabentes). PALEA EXTERNA major, chartacea, crassiuscula, opaca, straminea, subtubuloso-inflexa, ecarinata, elliptica, 9-nervia (nervis parallelis, subæqualibus, filiformibus, apice incrassatis), apice 9-fida (laciniis dentiformibus, in aristulam productis) v. variatione 6-8-fida, dorso a basi ad medium fere usque dense setoso-hirsuta reliquo glabra, facie juxta apicem breve barbata cætero glabra, adjectis aristulis circiter 2 lineas longa. ARISTULÆ RECTÆ v. subarcuatæ, plus minusve divergentes, stramineæ, inæquales (plerumque 5 inter se subæquales, palea ipsa subdimidio longiores, aristulis interpositis brevioribus subsemel longiores), setaceo-subulatæ, planiusculæ, a basi ad medium v. paulo altius usque breve plumosæ, inde ad apicem ciliolatæ. Palea externa floris neutri inferioris conformis paleæ externæ floris perfecti at subtriente minor, sæpe 6-8-aristulata. Palea floris tabescentis minima, tri-v. bifida. PALEA INTERNA (floris perfecti) paulo brevior palea externa (hujus aristulis prætermittis) membranacea, hyalina, lineari-oblonga, retusa, mutica, exaristata, carinato-binervia (carinis immarginatis, dorso obtusis, ciliolatis), lateribus inde a nervis inflexa, marginibus ciliata, dorso ad partes inflexas puberula, reliquo glabra, basi angustata. SQUAMULÆ-HYPOGYNE minimæ, glaberrimæ, carnulosæ, persistentes, cuneiformes, apice truncato v. rotundato haud raro irregulariter retusæ. ANTHERÆ minimæ, cordato-ellipticæ, obtuse emarginatæ. PISTILLUM sub anthesi. examinare non licuit. CARYOPSIS minima ($1/2$ lineam longa), inadhaerens, inclusa, palea interna brevior, oblonga, obtusa, subteres, brunnea, lævigata, glaberrima, stipitulata, plerumque stigmatum reliquiis bimucronulata, facie supra basin foveola minuta notata, esulca. EMBRYO perispermio paulo brevior, circumscriptione oblongus. (*Exam. s. sp.*)

RAPPORT

SUR

LE *RUMPHIA* DE M. C.-L. BLUME,

Directeur du Musée de botanique à Leyde.

Par M. DE JUSSIEU.

L'Académie m'a chargé de lui rendre compte du grand ouvrage qui lui a été présenté par M. le professeur Blume de Leyde, et qui a pour titre ; *Rumphia, sive Commentationes botanicæ imprimis de plantis Indiæ orientalis tum penitus incognitarum, tum quæ in libris Rheedii, Rumphii, Roxburghii, Wallichii, aliorum recensentur* ; 4 vol. in-fol. Ce titre indique suffisamment le but de l'ouvrage qui est d'éclaircir et de compléter les connaissances que la science possède sur les plantes de l'Inde continentale, et surtout de l'archipel Indien, et qu'elle doit à plusieurs auteurs célèbres tant anciens que modernes. C'est surtout pour les anciens qu'un commentaire offre de grandes difficultés, et, par conséquent, une grande importance ; et, pour bien s'en rendre compte, il est bon de rappeler en quelques lignes leurs travaux.

Ce furent deux Hollandais qui, vers la fin du ^{xvii}^e siècle, publièrent sur les végétaux de l'Inde des traités beaucoup plus considérables et plus magnifiques qu'on n'en avait alors sur les plantes exotiques. L'un, Van Rheed, gouverneur général de la côte de Malabar, mettant à profit tous les secours que lui donnait cette haute position, fit recueillir, décrire et figurer les productions végétales les plus remarquables de la presqu'île de l'Inde, et paraître, de 1678 à 1703, les douze volumes in-folio de son *Hortus malabaricus*. L'autre, Everard Rumpf, employé de la Compagnie des Indes dans les îles de la Sonde, dès 1654, et fixé enfin à Amboine dans un emploi supérieur, en profita également pour la collection et l'étude des productions naturelles et

principalement des plantes, à laquelle il se consacra avec un zèle infatigable pendant un demi-siècle, et dont il consigna les résultats dans son *Herbarium amboinense*, qu'il ne lui fut pas donné de mettre lui même au jour, et qui ne parut que vers le milieu du XVIII^e siècle en 7 volumes in-folio.

Ces deux ouvrages fondamentaux ont été sans cesse cités et commentés par les botanistes du siècle dernier. Mais ils ne pouvaient l'être d'une manière satisfaisante que sur les lieux mêmes où ils avaient été composés, et par d'habiles observateurs qui eussent vivants sous les yeux les mêmes végétaux. C'est ce qu'ont fait pour Rheed plusieurs botanistes modernes, et à leur tête Roxburgh et Wallich, que nous avons vus nommés plus haut : et la compagnie anglaise des Indes orientales, en distribuant généreusement à tous les musées de l'Europe un herbier de plus de huit mille espèces amassé à grands frais, a généralisé et complété la connaissance des plantes du continent de l'Inde.

Les savants hollandais, animés d'une noble émulation, ont étendu de leur côté celle de la flore des possessions si vastes et si riches de leur pays, et, par là, fourni les meilleurs matériaux pour le commentaire de l'ouvrage de Rumpf, leur prédécesseur. Appelé par le commerce loin de son pays dès sa première jeunesse, et là entraîné à l'étude de la nature par sa curiosité et son génie, sans avoir pu s'y préparer à l'avance dans les écoles d'Europe, Rumpf ne pouvait porter dans ses descriptions cette précision qui résulte d'une langue technique bien fixée et de caractères bien définis, surtout ceux de la fructification, et qui ne fut d'ailleurs introduite définitivement dans la science que par les travaux du XVIII^e siècle. Il est donc souvent difficile de déterminer avec certitude les espèces et même les genres dont il parle, ce qui était d'autant plus à regretter que son ouvrage abonde, du reste, en documents de toute sorte, aussi exacts que curieux, sur leurs propriétés, leurs usages, leur culture, leur distribution géographique, leurs noms vulgaires dans les divers idiomes de l'archipel. Ces documents sur un objet inconnu ou du moins douteux, comme il ne pouvait manquer de l'être trop souvent pour le botaniste réduit à les lire dans son cabinet, restaient à

deuxième. Ils prenaient un prix considérable, ils étaient acquis à la science, seulement du moment où ces doutes pouvaient être levés.

C'est ce qu'a entrepris M. Blume comme partie nécessaire de ses travaux, du reste beaucoup plus généraux, sur la flore de l'archipel indien. Fort jeune aussi, il fut appelé dans les colonies hollandaises pour la direction d'un service médical important. Il ne tarda pas à comprendre toute l'utilité que la médecine pouvait retirer des médicaments fournis par les plantes mêmes qui croissaient autour de lui, plantes si variées, chez lesquelles l'activité de la végétation sous ce climat ardent développe à un si haut degré toutes les propriétés. Cette recherche le fit botaniste, et, sans perdre jamais de vue son premier but, celui des applications médicales et économiques, il s'en proposa également un autre, l'étude des plantes pour elles-mêmes, de leur organisation et de leurs rapports. Ce double caractère se fait remarquer dans tous ses ouvrages, et notamment dans celui que nous sommes chargé d'examiner, mais auquel tous les autres se rattachent par un lien trop intime pour que nous ne devions pas d'abord les citer.

M. Blume publia les premiers à partir de 1823, à Batavia même, dans les *Transactions de la Société des arts et sciences* qui a sa résidence dans cette ville. Nous laisserons de côté ces mémoires particuliers pour nous arrêter au premier ouvrage d'ensemble, sorte de prodrome dans lequel il résume toutes ses observations et découvertes botaniques. Il parut en 1825 et 1826, sous le titre de *Bijdragen tot de Flora van nederlandsch Indie* (Contributions à la Flore des Indes hollandaises), en dix-sept fascicules. Il comprend plus de cent familles, toutes (les Orchidées exceptées) appartenant au grand embranchement des Dicotylédonées, représentées chacune par de nombreuses plantes, nouvelles en grande proportion tant pour le genre que pour l'espèce. Il se borne à indiquer leurs caractères essentiels, les localités et la saison où elles ont été observées, et traite dans des chapitres séparés, à la suite de chaque fascicule, de leurs propriétés médicales. De retour en Europe, où le rappela sa santé mise en péril

par le séjour des colonies, il commença en 1827 et 1828, sous le titre de *Enumeratio plantarum Javæ et insularum adjacentium*, une autre publication qui complète la précédente en ce qu'elle traite des Cryptogames vasculaires et des Monocotylédonées. Pour cette partie il put donner un plus grand degré de précision aux déterminations et à la synonymie, ayant à sa disposition en Europe le secours des livres qui lui avaient manqué dans l'Inde, et ajouter aux plantes recueillies par lui-même celles qu'avaient rapportées de divers points de l'archipel d'autres savants voyageurs, notamment M. Reinwardt.

La même année commença la publication d'un grand et splendide ouvrage, développement des précédents, le *Flora Javæ* (in-folio), où sont exposés en grand détail et illustrés par des figures les caractères complets de toutes ces plantes, pour lesquels il s'était borné jusque-là aux essentiels. Malheureusement ce livre a eu le sort trop souvent réservé à ceux qui sont entrepris sur une aussi grande échelle. Il a été interrompu après trois volumes où sont traitées les Fougères et dix familles de Phanérogames. L'auteur, arrêté par des obstacles indépendants de sa volonté, a toujours conservé celle de le continuer et de l'achever. Il est bien à souhaiter que cette intention soit réalisée, qu'il en trouve les moyens dans l'appui de son Gouvernement et dans celui de tous les amis de la science auxquels la fortune permet d'encourager de pareilles entreprises.

C'est peut-être à la suspension de sa grande flore, que le *Rumphia*, dont nous sommes chargé de rendre compte à l'Académie, dut son origine. C'est une suite de fragments où sont traités quelques points des plus intéressants de cette flore. Sous cette forme nouvelle, une partie de ses riches matériaux trouvait son emploi, et elle lui ouvrait un champ plus limité et en même temps plus libre. Il put même cesser de se borner aux végétaux de l'archipel indien, qui néanmoins forment la majorité, mais traiter, chemin faisant, de ceux du continent et même d'autres pays, toutes les fois qu'ils lui présentaient des nouveautés ou des observations intéressantes.

L'ouvrage se compose de trente-deux chapitres, consacrés

chacun à un sujet particulier, traité avec un grand développement, tant sous le rapport botanique que sous celui de la géographie et de l'économie. Plusieurs forment de véritables monographies de familles, du moins pour les plantes de cette région. Plusieurs, sans avoir ce caractère de généralité, fournissent des matériaux sur telle famille ou tel genre. Plusieurs, et c'est le petit nombre, traitent d'un végétal isolé. Nous allons les exposer dans cet ordre de leur importance relative, qui n'est pas celui du livre.

Parmi les travaux qu'on peut considérer comme monographiques, nous signalerons d'abord celui qui a pour objet les Aracées, ces plantes dont la conservation, si difficile dans les herbiers, a toujours entravé l'étude. M. Blume, qui a pu les étudier sur le vivant, dans toute la richesse de la végétation tropicale, a donc pu ajouter beaucoup à nos connaissances sur ce sujet, et le *Rumphia* sera consulté toutes les fois qu'on voudra l'approfondir. Longtemps on avait fondé les genres sur les caractères d'inflorescence, si souvent employés quand les fleurs sont d'une organisation très simple. Il a reconnu que celle-ci ne l'est pas assez, chez les Aracées, pour exclure son emploi dans la formation des coupes génériques et autres, et il a pu les multiplier utilement d'après ce principe. Les Aracées se partagent ainsi en trois tribus, les Pistiacées, les Cryptocorinées et les Dracunculiniées, et cette dernière en quatre sous-tribus. Il expose leurs caractères, ceux d'un assez grand nombre de genres antérieurement ou nouvellement établis qui s'y rapportent, et sous chacun d'eux les espèces, au nombre de plus de quatre-vingts, la famille des Pandanées, qui s'y lie de si près, l'occupe ensuite, et lui fournit l'occasion de faire connaître plusieurs espèces de *Freycinetia*.

Ce sont les Palmiers qui tiennent la plus grande place dans l'ouvrage, puisque leur histoire remplit à elle seule douze chapitres et plus d'un volume. C'est en quelque sorte un complément du livre magnifique de M. de Martius, qui, tout en la traitant dans sa généralité, s'est naturellement attaché plus particulièrement aux Palmiers de l'Amérique. M. Blume, en faisant

connaître ceux de l'Inde, au nombre de cent vingt, distribués dans vingt-sept genres, dont plusieurs nouveaux, aura donc fourni à leur monographie un contingent important, en même temps que des détails extrêmement nombreux auxquels il se livre donnent des notions intéressantes sur leur organisation, leur classification, leur rôle dans la végétation de l'archipel indien, ainsi que sur leur emploi économique. Ce sont principalement les tribus des Coryphinées, dont il propose la subdivision en deux sections (Sabalinées et Chamæriphées), des Arécinées, des Lépidocarynées partagées en trois sections, des Calamées ou Rotangs, qui se trouvent illustrées ici. Nous ferons remarquer le chapitre sur le Nipa, où se discutent ses affinités controversées, et dont l'organisation est exposée d'une manière si complète.

On sait les usages nombreux auxquels beaucoup de Palmiers sont employés, non seulement pour leur bois et leurs feuilles, mais surtout pour la fécule et le sucre qu'on en extrait, pour les liqueurs fermentées qu'on fabrique de leurs sucs, etc., etc. On trouvera, dans le *Rumphia*, des détails pleins d'intérêt sur ces exploitations si variées. Il a pu en donner en particulier sur le Sagou, qui sert de nourriture habituelle à une grande partie de la population, et comparer le produit des Palmiers qui le fournissent à celui du Cycas, végétal d'une famille toute différente, et dont il est question dans un autre chapitre. Il montre l'infériorité de ce dernier, et explique ainsi son abandon dans les pays où prospèrent les Palmiers.

Les Muscadiers ne pouvaient échapper à son examen dans leur terre classique, où ils ont exercé une constante et puissante influence sur l'histoire même du pays, ses révolutions, ses guerres extérieures ou intestines. Le fruit, objet d'un commerce si considérable et si convoité, n'appartient qu'à une espèce (*Myristica fragrans*). M. Blume en fait connaître un assez grand nombre d'autres, qui pourront plus tard être réparties en trois genres. Mais il insiste sur la principale, en exposant les mesures à prendre pour étendre sa culture dans les limites convenables au commerce et aux mœurs modernes. Ce chapitre lui fournit l'occasion de rendre justice aux mérites de Rumph, qui avait le premier

donné les détails les plus précis et les plus exacts sur ce sujet comme sur beaucoup d'autres.

A propos des Sapindacées de l'Inde orientale, on trouve ici une véritable monographie de ce groupe, auquel M. Blume assigne des limites plus larges que la généralité des botanistes, puisqu'il y fait rentrer les Acérinées, les Hippocastanées et les Méliosmées, qui, avec les Dodonæacées et Sapindacées proprement dites, portent à cinq le nombre des sections. La dernière est subdivisée en sept tribus, quelques unes correspondantes à celles qu'on admettait déjà dans l'ensemble de la famille, d'autres propres à l'auteur. Il a remanié également les genres, et a pu en établir un assez grand nombre de nouveaux, en se servant particulièrement des caractères du disque, dont l'importance avait été déjà signalée par M. Cambessèdes, quoiqu'il diffère de ce monographe et de ceux qui l'ont suivi, ainsi que peut le faire voir ce simple aperçu de sa classification.

Les Pangiées forment une petite famille établie par M. Blume, voisine, mais distincte, des Flacourtianées. Il l'a exposée aussi monographiquement, avec les espèces des quatre genres qu'il y rapporte.

Les Orchidées, qui pullulent sous les climats humides et chauds des régions tropicales, appellent naturellement l'attention, par l'éclat de leurs fleurs et leurs formes, à la fois si prodigieusement variées et si bizarres : et si ces caractères extérieurs les ont, depuis un certain nombre d'années, fait rechercher avec ardeur et curiosité par les amateurs, elles ne le sont pas moins par les botanistes, à cause de la structure particulière de leur appareil sexuel, dont l'étude est propre à éclairer diverses questions relatives à la fécondation et à l'organogénie. Elles ont donc dû occuper M. Blume, qui, dès son début, les avait traitées avec une certaine prédilection, au point que, dans le premier ouvrage cité (*Bijdragen...*), il avait cru devoir exposer cette famille avec plus de soin encore que les autres, en consacrant à leur illustration quatorze planches (in-folio) de figures analytiques, s'appliquant à soixante-dix genres différents ; il y est revenu dans le *Rumphia*, dont le douzième et le trente-cinquième ou dernier

chapitre comprennent un choix des plus belles et des plus curieuses Orchidées. Elles appartiennent aux tribus des Malaxidées (Pleurodendrées et Dendrobiées), des Épidendrées, Vandées et Cypripédiées) et des Vanillacées. Ces dernières sont séparées, par quelques auteurs, d'après la forme particulière de leur graine, dépourvue de ce tégument extérieur, lâche et membraneux, qui est commun à toutes les autres. M. Blume montre le passage des unes aux autres dans son nouveau genre *Erythrorchis*, où la forme de la graine marginée est intermédiaire. Les ouvrages de Rheed et de Rumph ne font mention d'aucune Vanillée, et ce silence semble constater qu'elles manquent dans le Malabar et les Moluques. Elles se rencontrent cependant dans d'autres parties de l'archipel indien, dont le climat paraît convenir merveilleusement à leur végétation; et M. Blume, en constatant ce fait, pensa qu'il pourrait doter les colonies hollandaises de la Vanille, qui est une des richesses de celles de l'Amérique. En effet, un pied de *Vanilla planifolia* (1) qu'il parvint à se procurer pendant son séjour, quoiqu'il lui fût parvenu dans l'état le plus pitoyable, ne tarda pas à reprendre avec assez de vigueur pour lui donner des fleurs et des fruits. Son retour en Europe l'empêcha de poursuivre cette culture et de tenter celle d'espèces plus estimées, qu'il recommande à ses successeurs. Cette partie de son ouvrage est encore une de celles où les monographes devront puiser comme à une source des plus riches.

Plusieurs autres familles, les Mélastomacées, les Passiflorées, les Asclépiadées, les Apocinées, les Cirtandrées, les Bignoniacées, les Phytocrénées, lui ont fourni l'occasion de faire connaître des genres nouveaux, de belles espèces, et celle d'y joindre des observations pleines d'intérêt pour la Botanique.

Les Laurinées, outre les considérations de cet ordre, lui en ont fourni d'un autre genre d'importance, par l'examen monographique des Cannelliers et de leurs écorces, dont il décrit et figure les variétés commerciales. C'est un des points où ce livre

(1) L'espèce qu'il décrit et figure sous ce nom n'est certainement pas la même que celle qu'on cultive sous le même nom au Jardin de Paris, où elle a plusieurs fois fleuri et mûri des fruits de très bonne qualité.

devient un utile commentaire de ceux de Rumph et des autres anciens botanistes, chez lesquels de nombreux et précieux renseignements restaient presque inutilement enfouis, à cause de l'incertitude des déterminations botaniques.

Les Conifères n'abondent pas dans l'archipel indien, mais sont représentés par quelques genres différents des nôtres (*Dammara*, *Dacrydium*, *Podocarpus*), et dont la description offre par là plus d'attraits à notre curiosité. A ce groupe se rattache celui des Gnétacées que M. Blume considère comme une famille distincte, presque au même degré que les Cycadées, mais réunie aux deux autres pour constituer le groupe général des Gymnospermes. Pour lui, cependant, la fleur femelle du *Gnetum* n'est pas un ovule nu, mais son enveloppe la plus extérieure est un véritable pistil, remarquable en ce qu'il s'offrirait ici à un état incomplet, c'est-à-dire dépourvu de stigmate, et serait ainsi un organe protecteur sans usage physiologique pour la fécondation; ce qu'il cherche à démontrer par un examen très minutieux et raisonné, surtout par l'histoire des développements, où il voit celui de ce tégument extérieur précéder le tégument plus interne, tandis qu'il devrait être plus tardif s'il constituait réellement le testa ou tunique externe de l'ovule.

Un arbre vénéneux, l'*Upas-Antiar*, a été l'objet de fables nombreuses qui lui ont donné une grande célébrité. Il a donc attiré l'attention de plusieurs voyageurs qui les ont réduites à leur juste valeur, comme le fait à son tour M. Blume, dans une histoire détaillée et piquante. Il explique une partie de cette terrible réputation par ce fait, que le sol volcanique émet, sur différents points, des gaz délétères dont l'influence, mortelle pour les animaux, aurait été faussement attribuée aux arbres voisins. Or ceux-ci sont loin de la posséder, quoique leur suc soit doué de propriétés très énergiques, et même les oiseaux, au lieu d'éviter leur approche qui leur donnerait la mort, vont volontiers chercher un refuge sur leurs cimes élevées. M. Blume décrit complètement l'*Antiaris toxicaria*, et un peu plus loin il en fait connaître une seconde espèce, mais parfaitement innocente.

Il décrit également un autre *Upas* ou arbre à venin, le *Strychnos*

tiété, dont les effets sont encore plus violents. Il expose les symptômes auxquels donne lieu l'application de ces deux substances dont les indigènes se servent pour empoisonner leurs armes, et dont il fait connaître et explique la préparation différente pour chacune d'elles, les altérations pathologiques qu'on observe après la mort, le mode de traitement indiqué par la raison et par l'expérience. Conduit à l'examen de ce genre *Strychnos*, aux espèces duquel la présence de la strychnine communique des propriétés si remarquables, il en examine plusieurs, mais plus particulièrement le *S. ligustrina*, qui fournit le bois de couleuvre (*Lignum colubrinum*), autrefois si vanté en médecine, et qui mériterait de l'être encore. Sous ce nom avaient été confondus plusieurs végétaux, confusion déjà aperçue par Linné, et qui est ici complètement éclaircie.

La visite d'un Figuier remarquable par ses dimensions colossales et sa haute antiquité, au point qu'il est considéré et conservé comme une sorte de monument religieux, a été féconde en résultats pour M. Blume. Ces géants et ces doyens du règne végétal ont toujours été un objet de curiosité et un sujet de méditations sérieuses, puisque la détermination précise de leur âge serait propre à jeter quelque jour sur plusieurs grands problèmes relatifs à l'histoire du globe. Mais il est bien difficile d'établir ces calculs sur des lois régulières de croissance, dans l'état de décrépitude auquel ils sont aujourd'hui réduits, et d'ailleurs il est possible qu'on n'ait pas toujours affaire à un tronc unique, mais que celui qui paraît tel résulte de la soudure d'un plus ou moins grand nombre de rejetons d'une souche commune dont les tiges, en s'épaississant progressivement, auraient fini par se rapprocher et s'entregreffer, ou même de plusieurs pieds voisins, mais distincts dans l'origine. Or c'est, sans aucun doute, le cas pour le Figuier de Padjarara, dans lequel M. Blume a reconnu deux espèces, voisines, il est vrai, mais qu'il n'hésite pas à prononcer distinctes; et, pour le prouver, il ajoute leurs descriptions détaillées et comparatives. La cime de cet arbre simple ou double couvrait de son ombre une vaste étendue, et était devenue une sorte de jardin par l'établissement parasite d'une foule d'autres

plantes à la surface de ses rameaux vieillis et entrecroisés dans tous les sens. M. Blume obtint la permission d'herboriser sur la cime de l'arbre sacré, et, comme il craignit d'en abuser, il récolta à peine, d'après sa propre estimation, la moitié de ces plantes; et cependant, sans compter les Lichens et les Mousses, elles allaient encore à trente-sept espèces (neuf Fougères, deux Lycopodiacées, vingt-cinq Phanérogames). Et ce n'étaient pas, pour la plupart, des espèces humbles et obscures, mais longuement et largement développées, avec un riche feuillage, des fleurs grandes et éclatantes. Il en donne un magnifique exemple dans le *Fagraea auriculata*, qui devient pour lui l'occasion d'un travail monographique sur ce beau genre dont il décrit et figure huit espèces qui peuvent se partager dans deux sous-genres, et, à son sujet, il discute les affinités de la famille des Loganiées, à laquelle il le rapporte et dans laquelle il croit devoir confondre celle des Potaliacées, où un examen attentif ne lui fait pas reconnaître des caractères suffisants pour une distinction définitive.

Ces chapitres du *Rumphia*, les derniers que nous avons cités, sont très propres à faire juger la manière générale dans laquelle a été composé ce grand ouvrage. L'auteur, n'étant pas, par son plan, astreint à la rigueur, quelquefois un peu sèche, d'un traité méthodique, a pu se laisser aller à des digressions, envisager ses sujets sous les rapports les plus variés, et tenir souvent beaucoup plus que ne semblaient promettre ses titres, de telle sorte que son livre, si important pour les botanistes, puisse être consulté aussi avec intérêt et avec fruit par d'autres lecteurs. On y trouve ce mérite qui résulte de la connaissance intime et familière des objets qu'un observateur éclairé a vu vivre sous ses yeux pendant plusieurs années, avec son attention constamment dirigée vers les points de vue divers que lui marquait le triple intérêt de la science, de l'humanité et de son pays. Nous avons déjà parlé des renseignements nombreux qu'il donne sur l'emploi, tant médical qu'économique, de beaucoup de végétaux, sur leur commerce, sur l'état de leur culture, sur les progrès dont il la croit susceptible, les limites dans lesquelles il conviendrait de la restreindre ou de l'étendre. Ces considérations se lient naturellement à la

géographie botanique, qui a été traitée avec un soin extrême. Il a fait connaître non seulement les divers points où a pu être observé chacun des végétaux qu'il mentionne, mais la nature des lieux où il se plaît, son association habituelle avec tels ou tels autres végétaux, et par suite, son rôle particulier dans l'ensemble de la végétation. En suivant cette végétation, depuis les plaines du littoral de Java jusqu'au sommet des plus hautes chaînes de montagnes, il a pu la partager en plusieurs régions naturelles définies, et par la présence de quelques uns de ces végétaux les plus remarquables, et par leur association avec un certain nombre d'autres de même ou de différente famille.

C'est sur les lieux encore qu'il a pu recueillir les noms divers et nombreux que donnent, à la plupart de ces plantes, les diverses populations de l'archipel dans leurs idiomes plus ou moins différents, noms qui aideront les voyageurs à les retrouver, et qui peuvent d'ailleurs intéresser l'étude des langues. Une autre synonymie, celle des botanistes et principalement des auteurs qui ont traité de la flore indienne, a été donnée avec autant de soin et d'étendue; mais celle-là est le résultat de recherches faites en Europe dans les herbiers et dans les livres.

C'est aussi en Europe, par des observations lentes et patientes, comme on ne peut les faire que dans le calme du cabinet, et à l'aide de bons instruments, que M. Blume a complété celles qu'il avait commencées si heureusement sur la nature vivante, et leur a donné le dernier degré de précision. Nous aurions dû peut-être insister davantage sur cette partie purement botanique, qui est la partie essentielle de l'ouvrage; mais, en suivant l'auteur sur tous ces points, qu'il a tous traités avec le même soin, nous aurions été obligé de dépasser les bornes où ce rapport devait se renfermer, et nous avons pensé que c'était un jugement général sur la nature et le mérite de l'ouvrage, plutôt qu'une analyse minutieuse, qu'attendait de nous l'Académie.

Il nous reste à signaler le magnifique atlas destiné à illustrer le texte dont nous avons rendu compte. La plupart des plantes qui y sont décrites sont peintes à la suite avec les caractères bien étudiés de la fleur et du fruit, quelquefois même avec ceux de la

structure anatomique des tissus. M. Blume a été heureux dans le choix des artistes qui l'ont aidé, et dans l'exécution de ses figures, dont la perfection fait de ce livre un des plus beaux ornements d'une bibliothèque botanique. Plus heureusement encore, il a pu avoir de ces habiles artistes pour compagnons de voyage, et, par là, non seulement donner plus de vie à ces peintures de fragments de végétaux, auxquels on est le plus souvent obligé de se borner, mais obtenir des paysages fidèles, dans lesquels le port du végétal entier et le caractère de la végétation se trouvent exprimés. On a ainsi la représentation de ces régions diverses qu'il a distinguées et de la plupart des arbres remarquables, surtout des Palmiers sur lesquels il a appelé l'attention.

M. Blume, en faisant hommage de son *Rumphia* à l'Académie, a donc enrichi notre bibliothèque d'un bel et bon ouvrage, et nous nous félicitons d'avoir eu à ajouter au remerciement officiel qu'il a reçu cette appréciation de ses utiles et savants travaux.

Extrait d'une lettre de M. VICTOR RENDU, inspecteur de l'agriculture, relative au *Pteroneurum Græcum*, plante nouvelle pour la *Flore française*.

Vous m'avez demandé quelques renseignements sur le lieu où j'avais découvert en Corse le *Pteroneurum Græcum*, je m'empresse de satisfaire à votre désir.

C'est après avoir quitté le *Fium orbo*, en traversant en droite ligne la route difficile et montueuse qui conduit du Migliacciario à Vivario, que j'ai trouvé, dans la forêt de Vizzavona, le *Pteroneurum Græcum*, DC.

Je l'ai rencontré sur le granit, parmi des débris mouilleux, mêlé au *Cardamine Plumierii*, Vill., autre bonne espèce que je n'ai eu garde de négliger.

Je savais bien en récoltant ces deux plantes que j'enrichissais mon herbier de deux espèces nouvelles pour moi; mais je ne m'attendais pas, je vous l'avoue, à avoir eu la main aussi heu

reuse. C'est M. Kralik qui m'a révélé l'importance de ma trouvaille ; il a comparé mes échantillons avec ceux qu'il avait recueillis en Sicile : leur complète identité et l'étude minutieuse de toutes les parties de la plante ne lui ont laissé aucun doute sur son véritable nom. Voilà donc le *Pteroneurum Græcum* retrouvé en Corse, là même où Linné l'avait indiqué. Les estimables auteurs de la nouvelle *Flore française* s'étaient un peu trop pressés d'exclure cette espèce de notre France ; elle appartient bien réellement à sa flore , et j'espère , à mon premier voyage en Corse , en rapporter assez d'échantillons pour compléter l'envoi trop modeste que vous destinez à l'herbier du Jardin des plantes. J'en adresserai aussi quelques exemplaires à MM. Grenier et Godron, afin de les convaincre que le *Pteroneurum Græcum*, DC., est bien le *Cardamine Græcæ* de Linné , et qu'il n'a pas été confondu , comme on le prétend , avec le *Cardamine thalictroides*, d'après une figure de Boccone. Le *Pteroneurum Græcum* croît réellement , en Corse , dans la forêt de Vizzavona , où je l'ai trouvé en mai 1849, à deux heures de Vivario.

Botanophile trop discret, je n'avais pris que trois ou quatre échantillons de cette charmante plante ; son gîte, signalé aujourd'hui , permettra , je pense , d'en faire une plus ample récolte , et de dissiper des doutes sur sa véritable dénomination.

Agréez, monsieur et cher professeur, l'expression de mes sentiments les plus dévoués et les plus respectueux.

Paris, 18 janvier 1851.

BIBLIOGRAPHIE.

Énumération des genres de Plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris, suivant l'ordre établi dans l'Ecole de botanique en 1843, par M. Adolphe Brongniart, 2^e édition, revue et augmentée. — Paris, Baillière, 1850, 1 vol. in-12 de 237 pages.

Les changements apportés dans l'ordre des familles lors de la replantation de cette école, en 1843, sur un espace plus considérable, et l'adoption par le professeur de botanique d'une disposition de ces familles qui n'était exactement conforme à aucune de celles des auteurs modernes qui avaient cherché à perfectionner l'œuvre de de Jussieu, l'avaient engagé à publier immédiatement une énumération des genres cultivés au Muséum suivant l'ordre qu'il avait adopté. Ce petit ouvrage était indispensable pour faciliter les recherches des personnes qui viennent étudier dans cette riche collection de plantes vivantes, et avait fourni à l'auteur l'occasion d'exposer les motifs principaux qui l'avaient conduit à adopter une classification nouvelle des familles entre elles, ou plutôt à faire une application différente, et, selon lui, plus rigoureuse, des principes de la méthode naturelle.

Dans la nouvelle édition qui vient de paraître, les motifs qui ont dirigé l'auteur dans ce travail de distribution méthodique des végétaux sont exposés dans l'introduction avec quelques nouveaux développements, particulièrement en ce qui concerne les divers types végétaux et les séries analogues auxquelles ils peuvent donner naissance par leur dégradation ou leur déformation.

La classification générale est restée telle qu'elle avait été établie en 1843; un assez grand nombre de genres nouvellement introduits dans le Jardin ont été ajoutés à leur rang dans l'énumération, et une table alphabétique de ces genres, qui manquait à la première édition, a été ajoutée à celle-ci pour faciliter les recherches.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Recherches sur l'accroissement végétal et la greffe, par M. le professeur H.-F. LINK.	5
Considérations sur l'organe reproducteur femelle des Balanophorées et des Rafflésiacées, par M. H.-A. WEDDELL.	166
Mémoire sur l'embryogénie du Méléze, par M. le prof. N. GELEZNOFF.	189
Recherches sur les zoospores des Algues et les anthéridies des Cryptogames, par M. Gustave THURET.	214
Sur les organes reproducteurs des Algues, par MM. DERBÈS et SOLIER.	261
Recherches sur le sommeil des plantes, par M. le professeur Hermann HOFFMANN.	310

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Melastomacearum quæ in Musæo parisiensi continentur monographicae descriptionis et secundum affinitates distributionis tentamen, auctore CAROLO NAUDIN.	53, 418
Dix-huitième notice sur les plantes cryptogames récemment découvertes en France, par M. J.-B.-H.-J. DESMAZIÈRES.	407
Cryptogamia guyanensis, seu plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835-1849 a Cl. Leprieur collectarum enumeratio universalis, auctore C. MONTAGNE.	283
Index seminum horti academici Hallensis, anno 1850, adnotationes, auctore D.-F.-L. de SCHLECTENDAL.	342
Catalogus seminum horti regii botanici Neapolitani, anno 1854, auctore M. TENORE.	344
Index seminum horti botanici Turicensis, anno 1850, additamenta, auctore ED. REGEL.	345
Delectus seminum horti botanici Vratislaviensis, auctore NEES ab ESENBECK.	346
Hortus Regiomontanus seminifer, anno 1850, auctore E. MEYER.	349
Delectus seminum horti botanici Dorpatensis, collectione anni 1850, auctore AL. BUNGE.	350
Gramineæ orientales novæ vel criticæ, auctoribus comite JAUBERT et Eduardo SPACH.	351

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Comparaison de la végétation d'un pays en partie extra-tropical avec celle d'une contrée limitrophe entièrement située entre les tropiques, par M. Auguste DE SAINT-HILAIRE.	30
Sur le <i>Pteroneurum Græcum</i> , récemment découvert en Corse, par M. Victor RENDU.	379

MÉLANGES.

Notice sur la vie et les ouvrages de Charles-Sigismond KUNTH, professeur de botanique à Berlin, par M. ADR. DE JUSSIEU	76
Rapport sur le grand prix des sciences physiques, par M. ADR. DE JUSSIEU.	334
Rapport sur le <i>Rumphia</i> de M. Blume, par M. ADR. DE JUSSIEU.	367
Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris, suivant l'ordre établi dans l'Ecole de botanique en 1843.	381

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

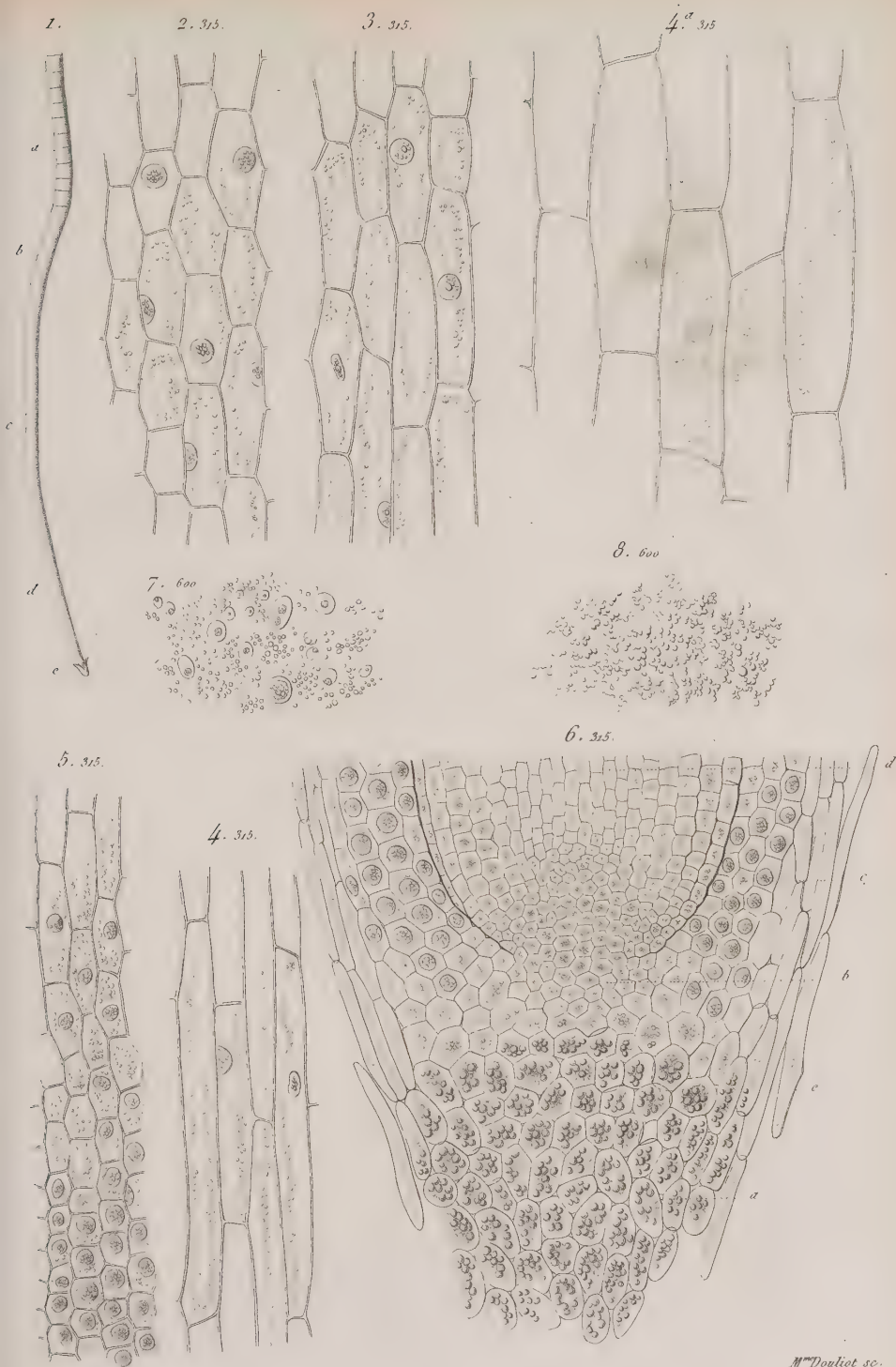
BUNGE (Alex.). — Delectus seminum horti botanici Dorpatensis, collectione anni 1850.	350	siensi continentur monographicae descriptionis et secundum affinitates distributionis tentamen.	53, 418
DERBÈS. — Sur les organes reproducteurs des Algues.	264	NEES AB ESENBECK (C.-G.). — Delectus seminum horti botanici Vratislaviensis, anno 1851.	346
DESMAZIÈRES (J.-B.-H.-J.). — Dix-huitième notice sur les plantes cryptogames récemment découvertes en France.	407	REGEL (Ed.). — Index seminum horti Turicensis, anno 1850.	345
GELEZNOFF (N.). — Mémoire sur l'embryogénie du Mélèze.	489	RENDU (Victor). — Sur le <i>Pteroneurum Gracum</i> récemment découvert en Corse.	379
HOFFMANN (Hermann). — Recherches sur le sommeil des plantes.	340	SCHLECTENDAL (D.-F.-H. de). — Index seminum horti academ. Hallensis, anno 1850.	342
JAUBERT (le comte). — Gramineæ orientales, novæ vel criticæ.	354	SOLIER. — Voyez DERBÈS.	
JUSSIEU (Adrien de). — Notice sur la vie et les ouvrages de Charles-Sigismond Kunth.	76	SPACH (Edouard). — Voy. JAUBERT.	
— Rapport sur le grand prix des sciences physiques.	334	TENORE (Michael). — Catalogus seminum horti regii Neapolitani, anno 1851.	344
— Rapport sur le <i>Rumphia</i> de M. Blume.	367	THURET (Gustave). — Recherches sur les zoospores des Algues et les anthéridies des Cryptogames.	244
LINK (H.-F.). — Recherches sur l'accroissement végétal et la greffe.	5	WEDDELL (H.-A.). — Considérations sur l'organe reproducteur femelle des Balanophorées et des Rafflésiacées.	466
MONTAGNE (C.). — Cryptogamia guyanensis seu plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835-1849 a Cl. Leprieur collectarum enumeratio universalis.	283	SAINT-HILAIRE (Auguste de). — Comparaison de la végétation d'un pays en partie extra-tropical avec celle d'une contrée limitrophe entièrement située entre les tropiques.	30
NAUDIN (Carol.). — Melastomacearum quæ in Musæo pari-			

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

- Pl. 4, 2, 3. Accroissement végétal et greffes.
- 4. I, *Tetrameris trivalvis*. II, *T. viscidula*. III, *Chætogastra bicolor*. IV, *C. Hermannioides*. V, *C. stricta*. VI, *C. Bonplandiana*. VII, *C. nigritella*. VIII, *Castratella Piloselloides*.
- 5. I, *Spennera panicularis*. II, *S. sphæranthera*. III, *Chætolepis alpina*. IV, *Haplodesmium Lindenianum*. V, *Heeria procumbens*.
- 6. *Guyonia tenella*.
- 7. I, *Heterocentron undulatum*. II, *Heteronoma cubense*. III, *Marcetia latifolia*. IV, *Dionychia Bojerii*. V, *Dichætanthera articulata*. VI, *Rousseauxia chrysophylla*. VII, *Amphiblemma cymosum*.
- 8. 4-4, *Rafflesia Arnoldii*. 5-10, *Hydnora africana*.
- 9. *Balanophora indica*.
- 10. 23-28, *Ombrophytum Zamioides*. 29-30, *Lophophytum Bolivianum*. 34-33, *Lopophytum mutabile*. 34-38, *Sarcophyte sanguinea*.
- 11. 39-42, *Helosis Guyanensis*. 43-47, *Cynomorium coccineum*. 48-54, *Langsdorffia rubiginosa*.
- 12, 13, 44, 15. Embryogénie du Méléze.
- 16. *Bryopsis hynoides*. — *Cladophora glomerata*.
- 17. *Chætomorpha ærea*. — *Microspora floccosa*.
- 18. *Ulothrix rorida*. — *U. mucosa*. — *Stigeoclonium protensum*.
- 19. *Chætophora elegans*. — *Oedogonium vesicatum*.
- 20. *Phycoseris gigantea*. — *Enteromorpha clathrata*.
- 21. *Ulva bulbosa*. — *Diselmis*. — *Tetraspora*, *Euglena*.
- 22. *Saprolegnia ferax*.
- 23. *Codium tomentosum*.
- 24. *Ectocarpus siliculosus*. — *E. firmus*.
- 25. *Elachistea scutulata*.
- 26. *Myriactis pulvinata*. — *Leathesia tuberiformis*.
- 27. *Mesoglaea virescens*.
- 28. *Stylophora rhizodes*.
- 29. *Scytosiphon lomentarius*. *Chorda Filum*.
- 30. *Laminaria saccharina*. *Haligenia bulbosa*.
- 31. *Cutleria multifida*.
- 32. *Anadyomene stellata*, *Caulerpa prolifera*, *Petalonia debilis*.
- 33. *Draparnaldia tenuis*, *Castagnæa fistulosa*, *Chorda lomentaria*, *Nemacystus ramulosus*, *Asperococcus bulbosus*, *arthrocladia villosa*.
- 34. *Nereia Montagnei*, *Laminaria brevipes*, *Wrangelia variabilis*.
- 35. *Wrangelia minima*, *Nemalium lubricum*, *Rhytiphlaea tinctoria*.
- 36. *Griffithsia Schousbæi*.
- 37. *Laurencia pinnatifida*, *Phyllophora heredia*, *P. nervosa*.

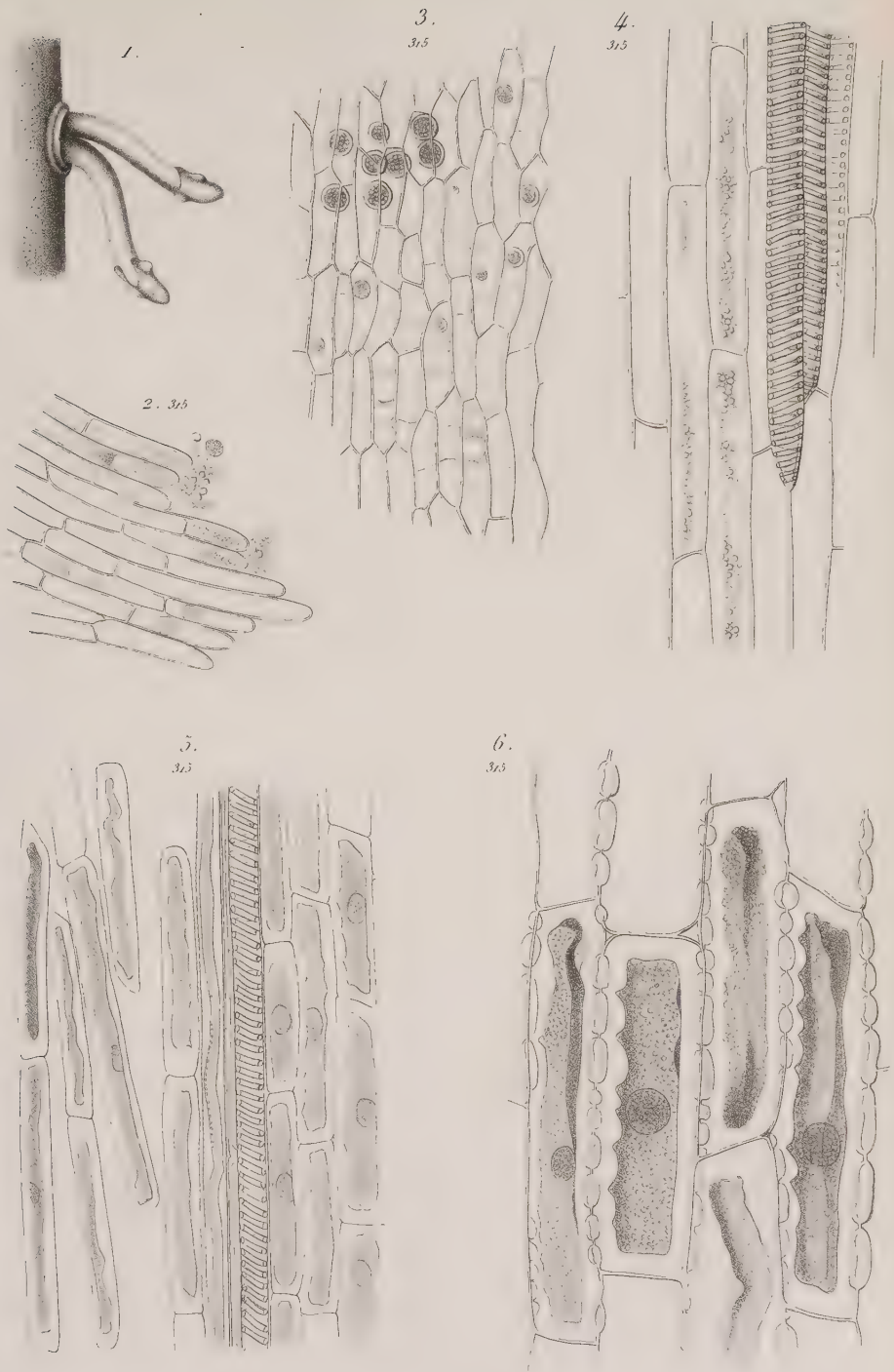
FIN DU QUATORZIÈME VOLUME.



M^{re} Douliot sc.

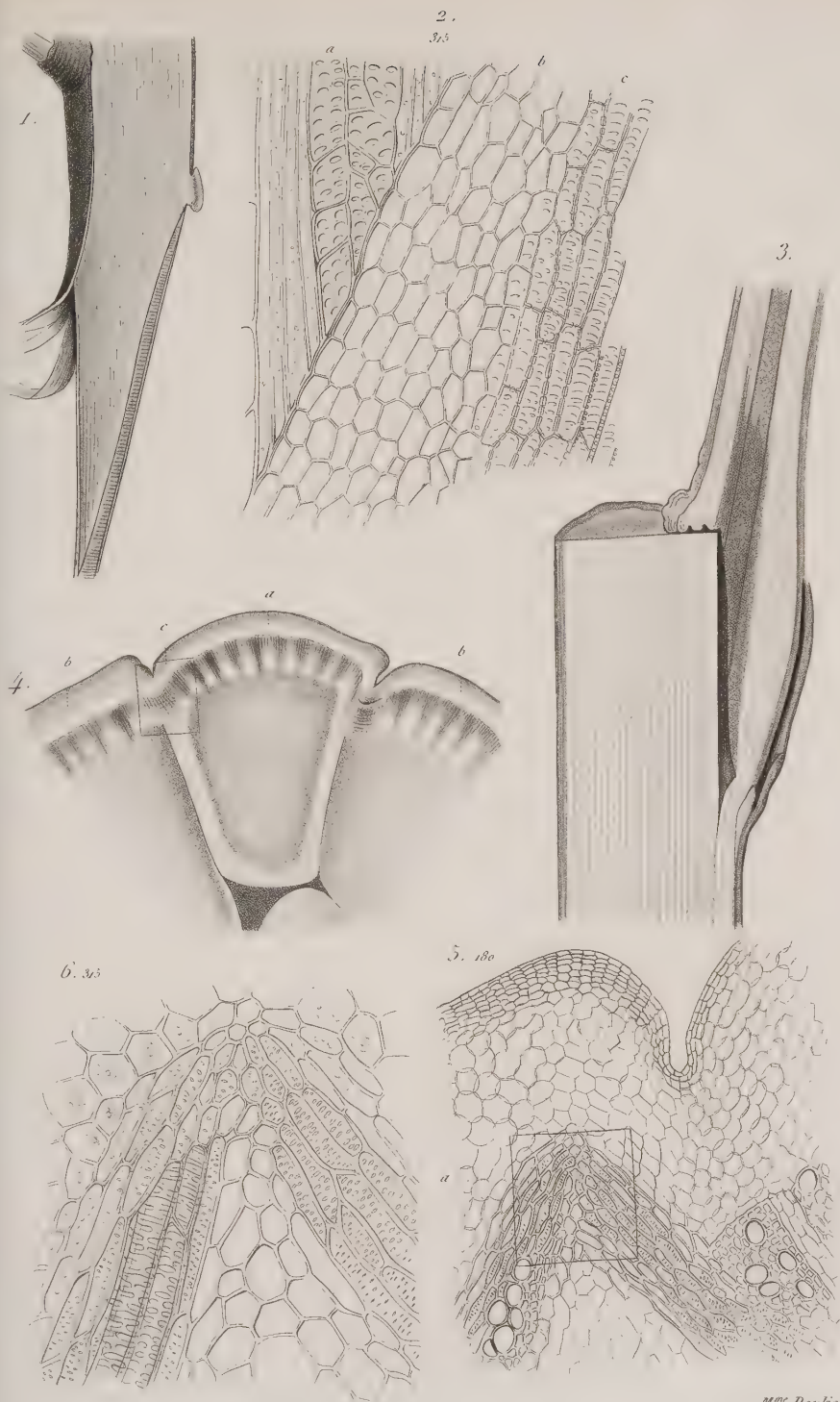
Accroissement végétal et Greffe.

N. Demond imp.



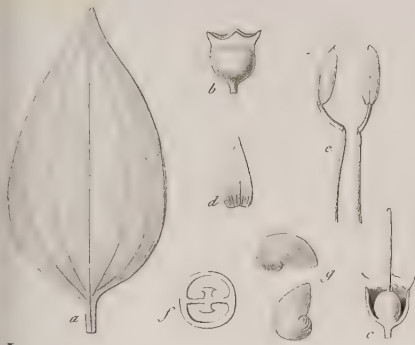
M^{me} Douliot sc.

Accroissement végétal et Greffe.



M^{me} Douliot sc

Accroissement végétal et Greffe.



I.



III.



II.



IV.



V.

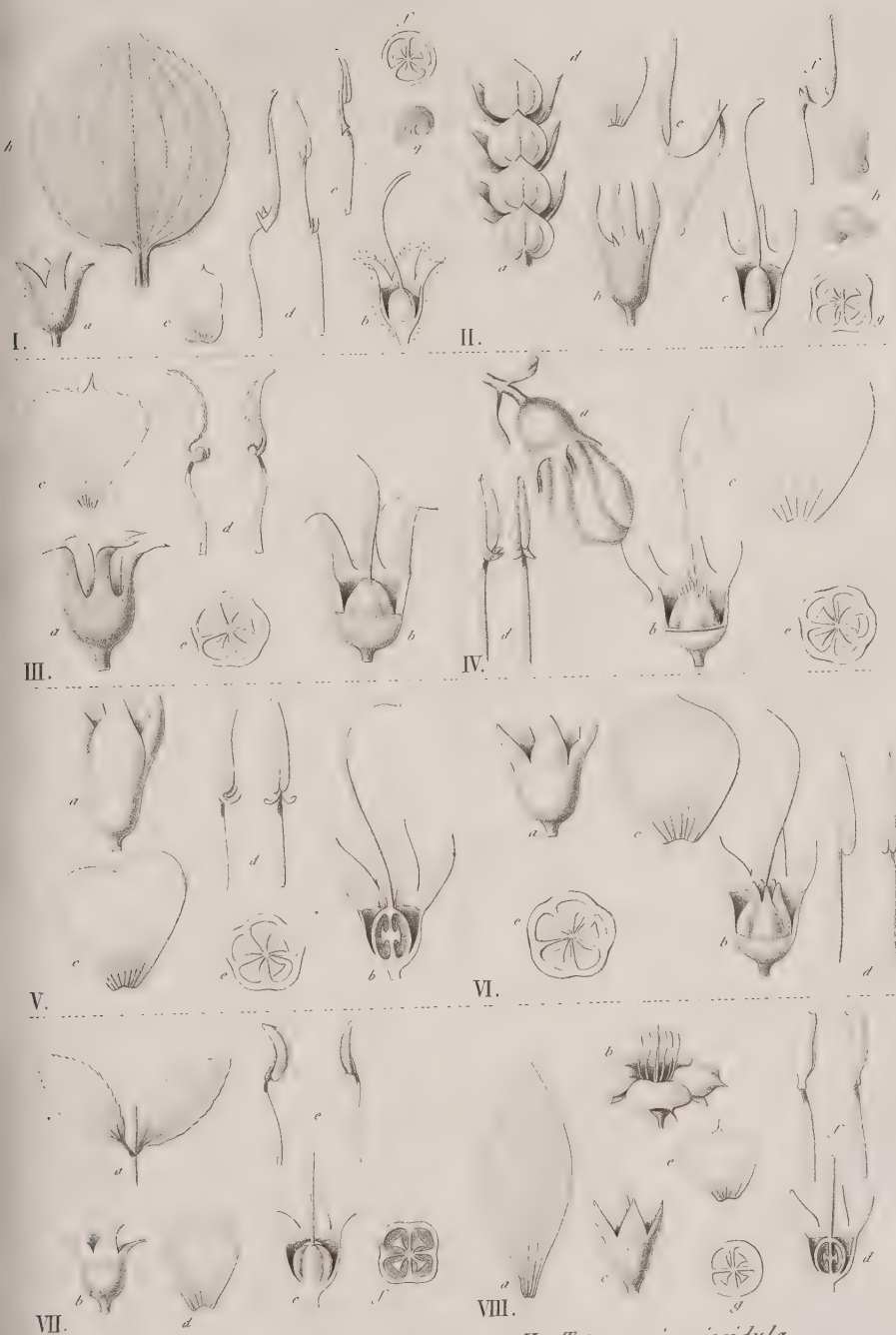
I *Spennera panicularis*.

II *Spennera sphæranthera*.

III *Chaetolepis alpina*.

IV *Haplodesmium Lindenianum*.

V *Heeria procumbens*.



I *Tetrameris trivalvis*.

III *Chatogastra bicolor*.

V *Chatogastra stricta*.

VII *Chatogastra Nigritella*.

II *Tetrameris viscidula*.

IV *Chatogastra Hermanniioides*.

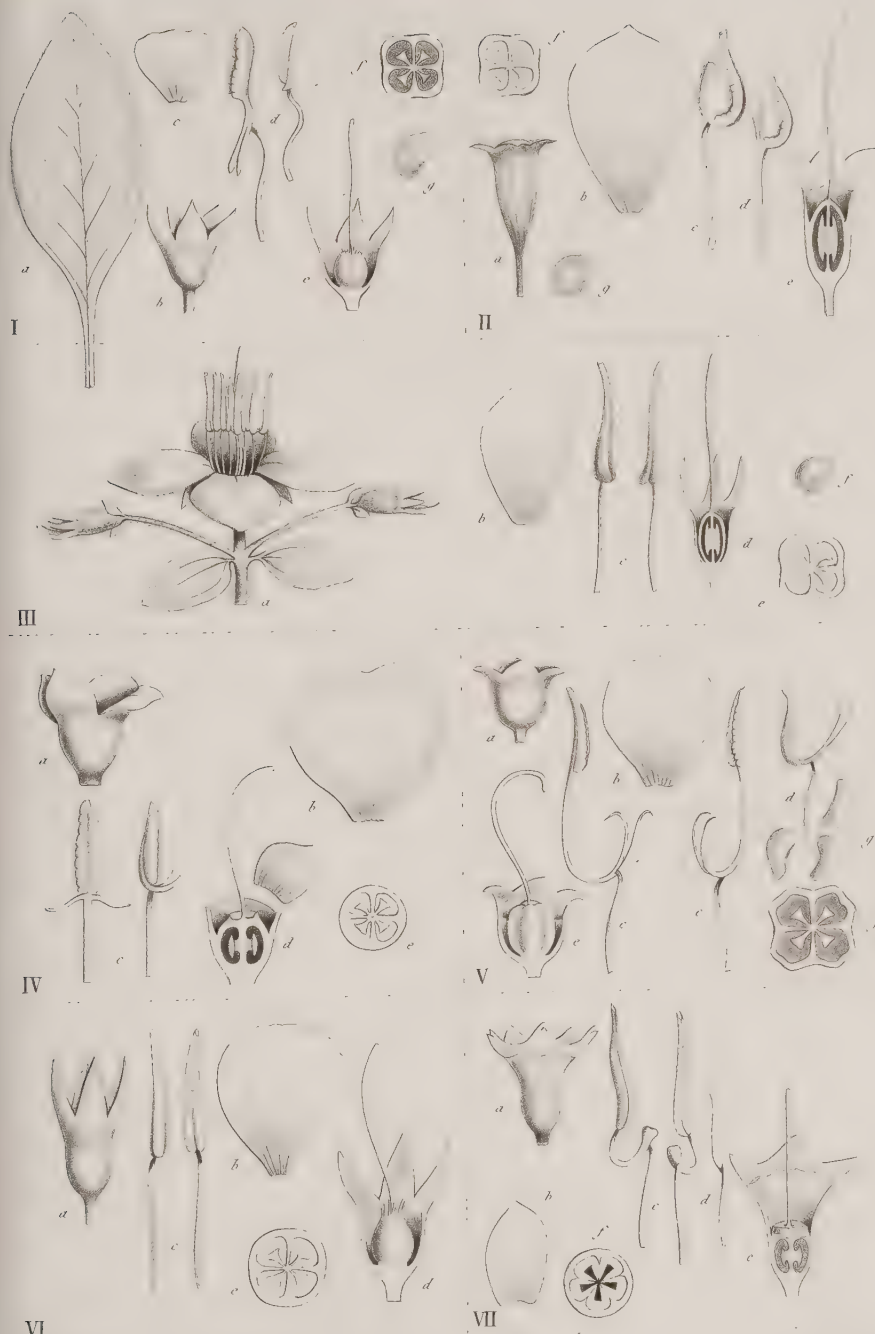
VI *Chatogastra Bonplandiana*.

VIII *Castratella Piloselloides*.



Guyonia tenella.

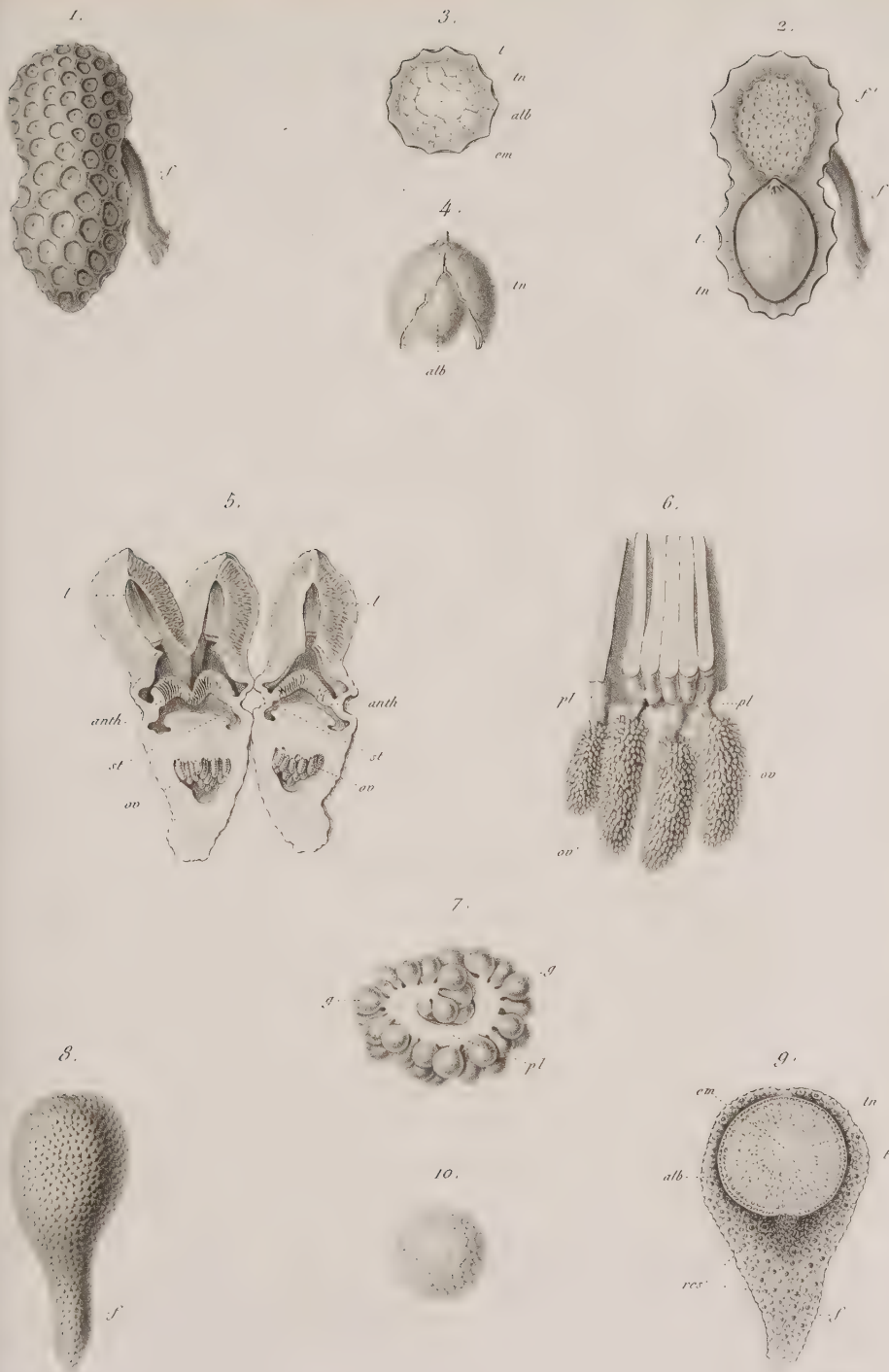
N. Rémond imp.



C. Naudot del.

M^{me} Douliot sc.

- I *Heterocentron undulatum*. II *Heteronoma cubense*. III *Marcelia latifolia*.
 IV *Dionycha Bojeri*. V *Dichetanthera articulata*. VI *Rousseauxia chrysophylla*.
 VII *Amphiblemma cymosum*.



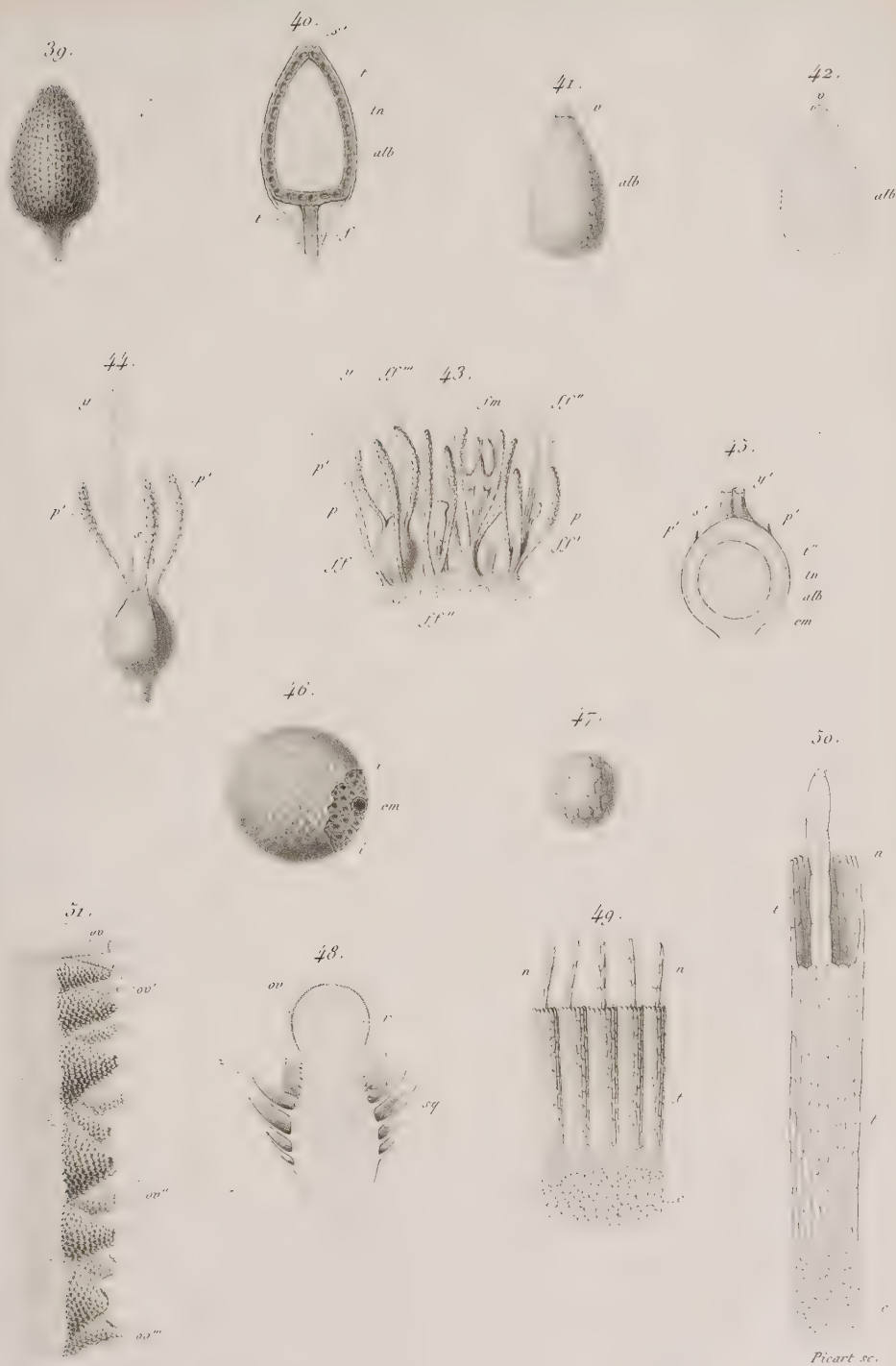
Aly. Hicroux del.

Picart sc.

1-4. *Rafflesia Arnoldi*. R.Br. 5-10. *Hydnora africana*. Thunb.



Balanophora indica. Wall.



39-42. *Helosis guyanensis*. Rich.

43-47. *Cynomorium coccineum*. Michel.

48-51. *Langsdorffia rubiginosa*. Willd.



Gélonoff del.

M^{me} Douliot sc.

Embryogenie du Mélexe.

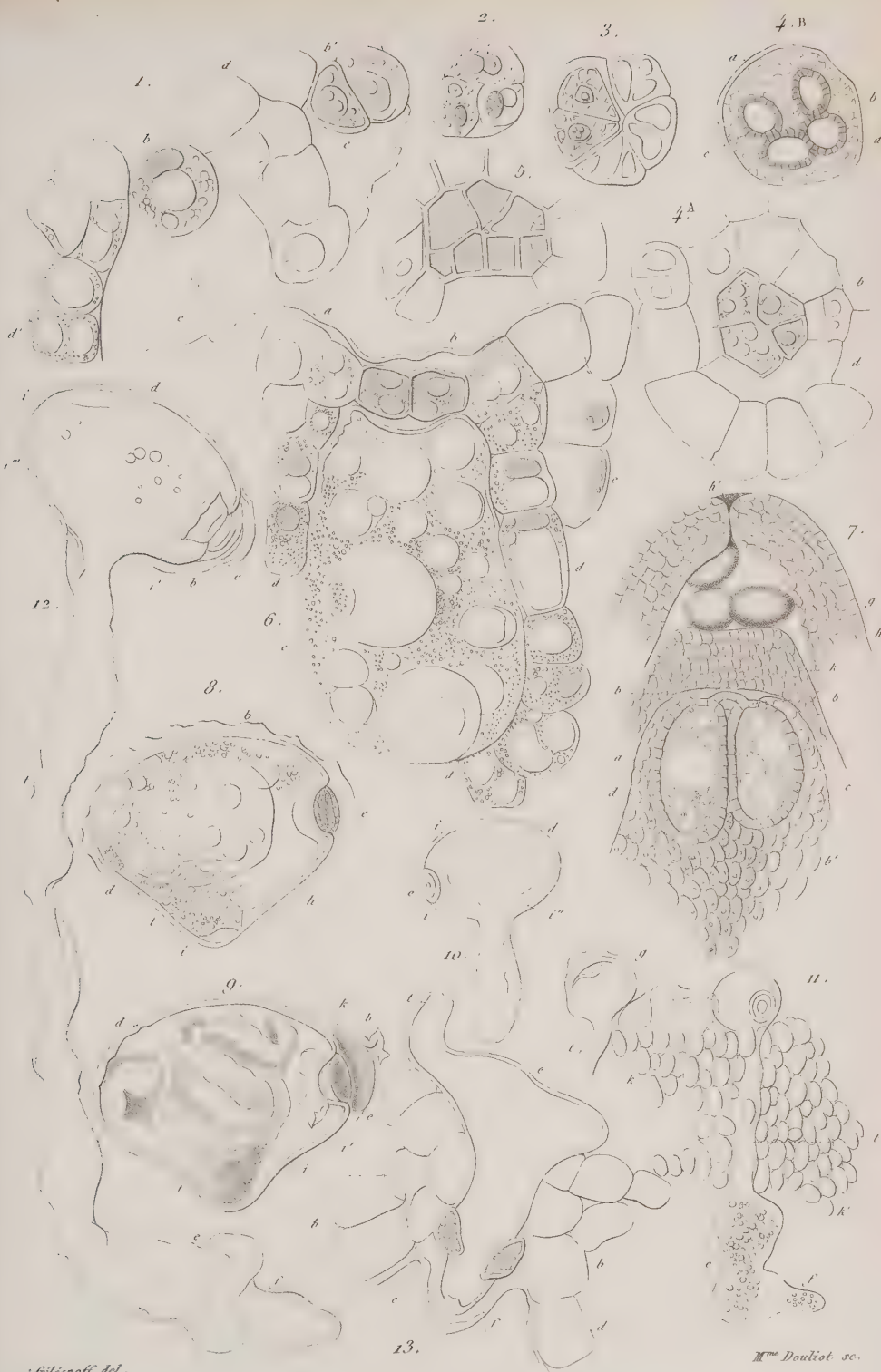
N. Rémond imp.

*tielénoff del.*

M^{me} Douliot sc.

Embryogenie du Mêleze.

N. Rémond imp.

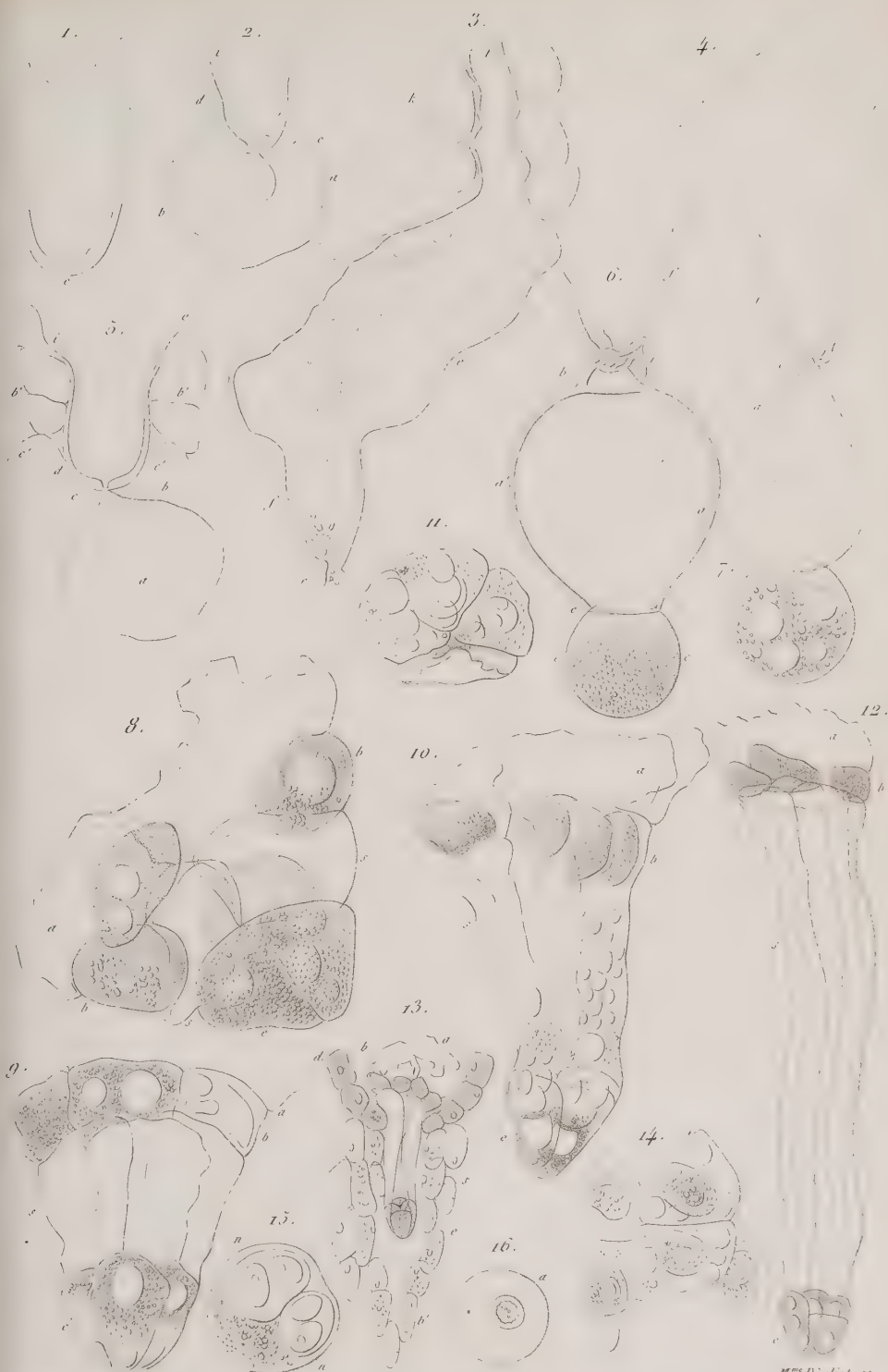


Gilénoff del.

M^{re} Douliot sc.

Embryogenie du Méléxé.

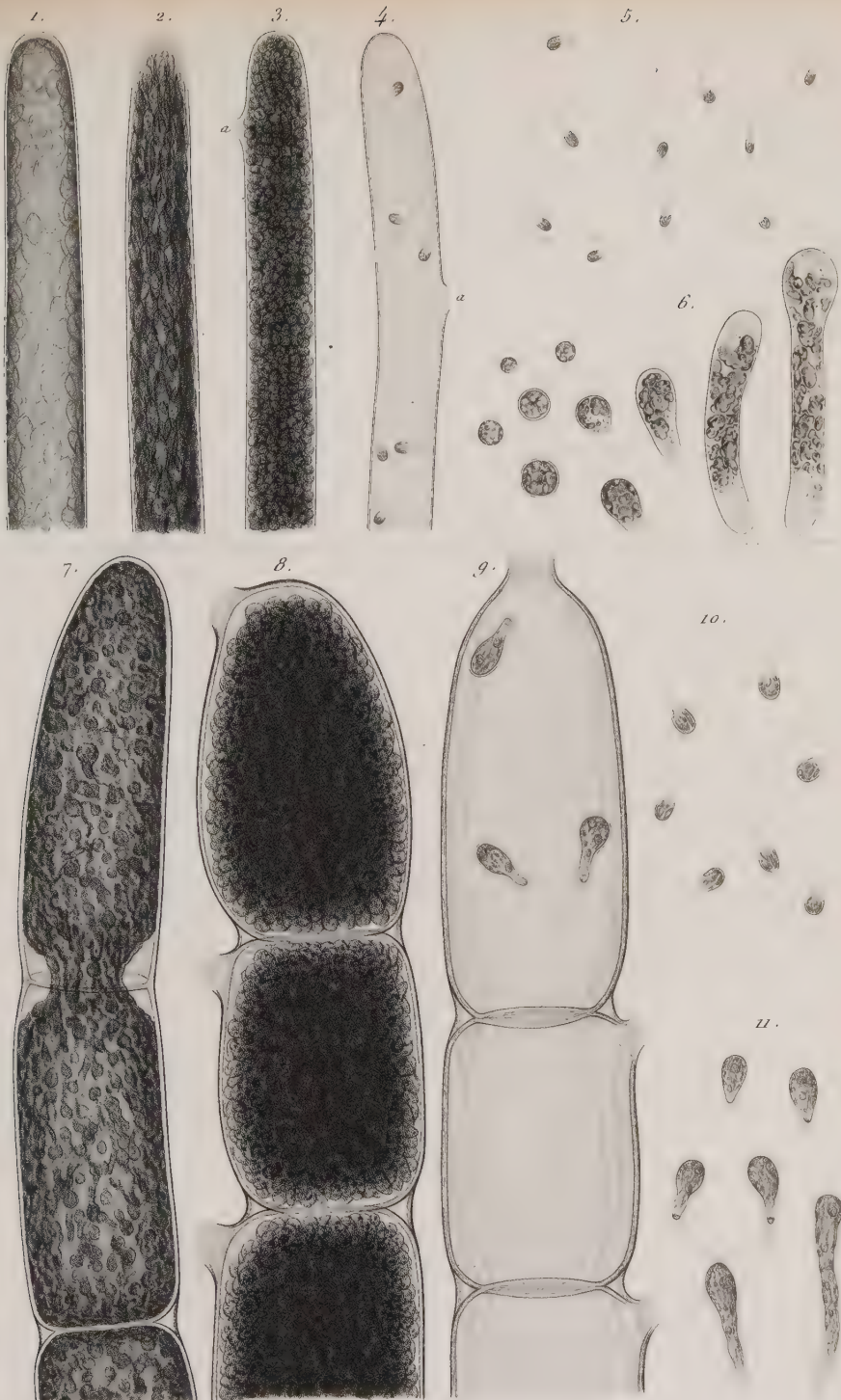
N. Remond imp.



coléopt. del.

M.^{me} Douliot sc.

Embryogenie du Melix.

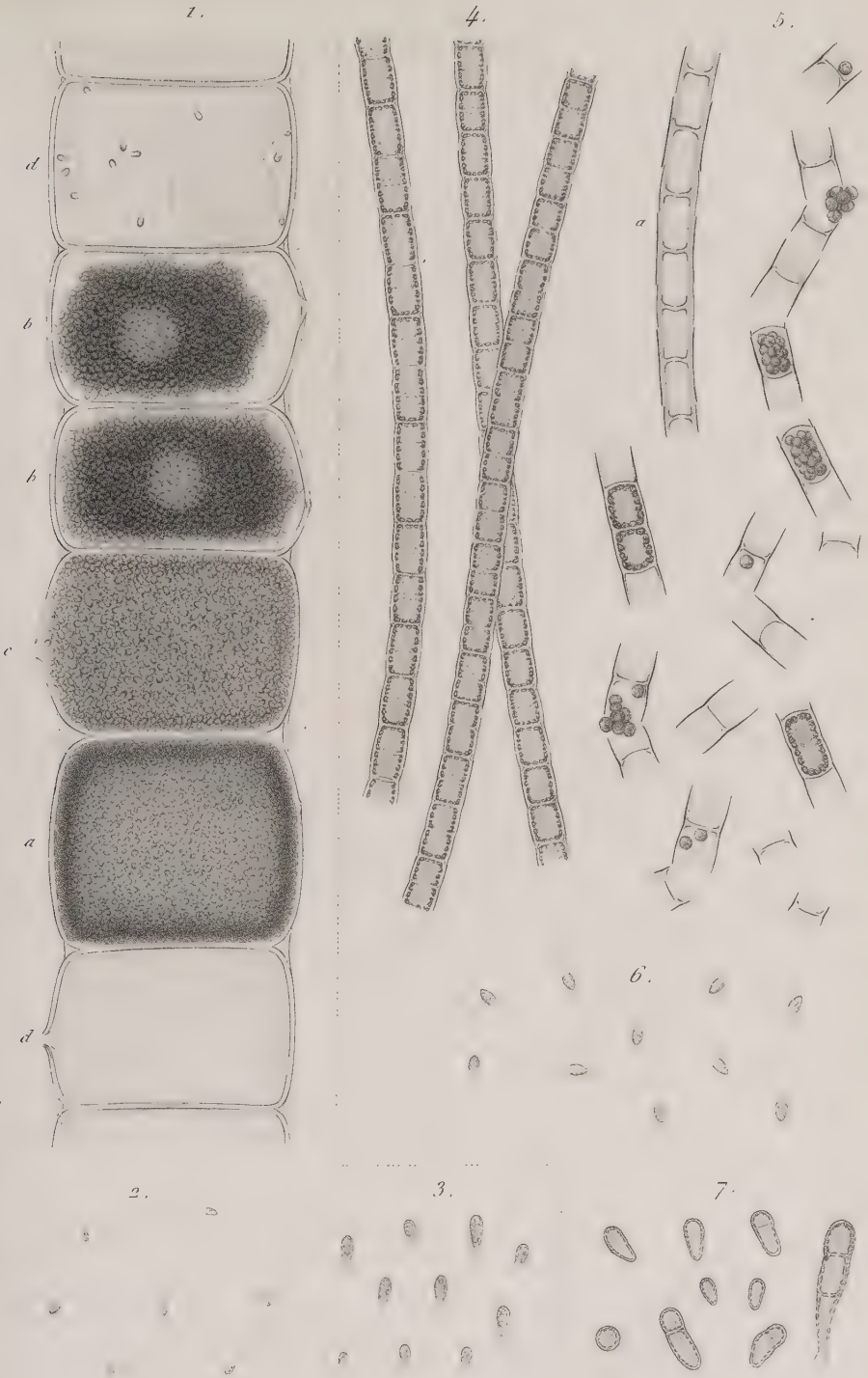


Ricœur et Thuret del.

Picart sc.

Bryopsis hypnoides, Lam. — *Cladophora glomerata*, Kütz.

N. Rémond imp.



Rocreaux et Thuret del.

Davaine sc.

Charomorpha areola, Kütz. — *Microspora floccosa*, Thur.



Thuret del.

Picart sc.

Ulothrix rorida, Thur. — *Ulothrix mucosa*, Thur. — *Stigeoclonium protensum*, Eut.



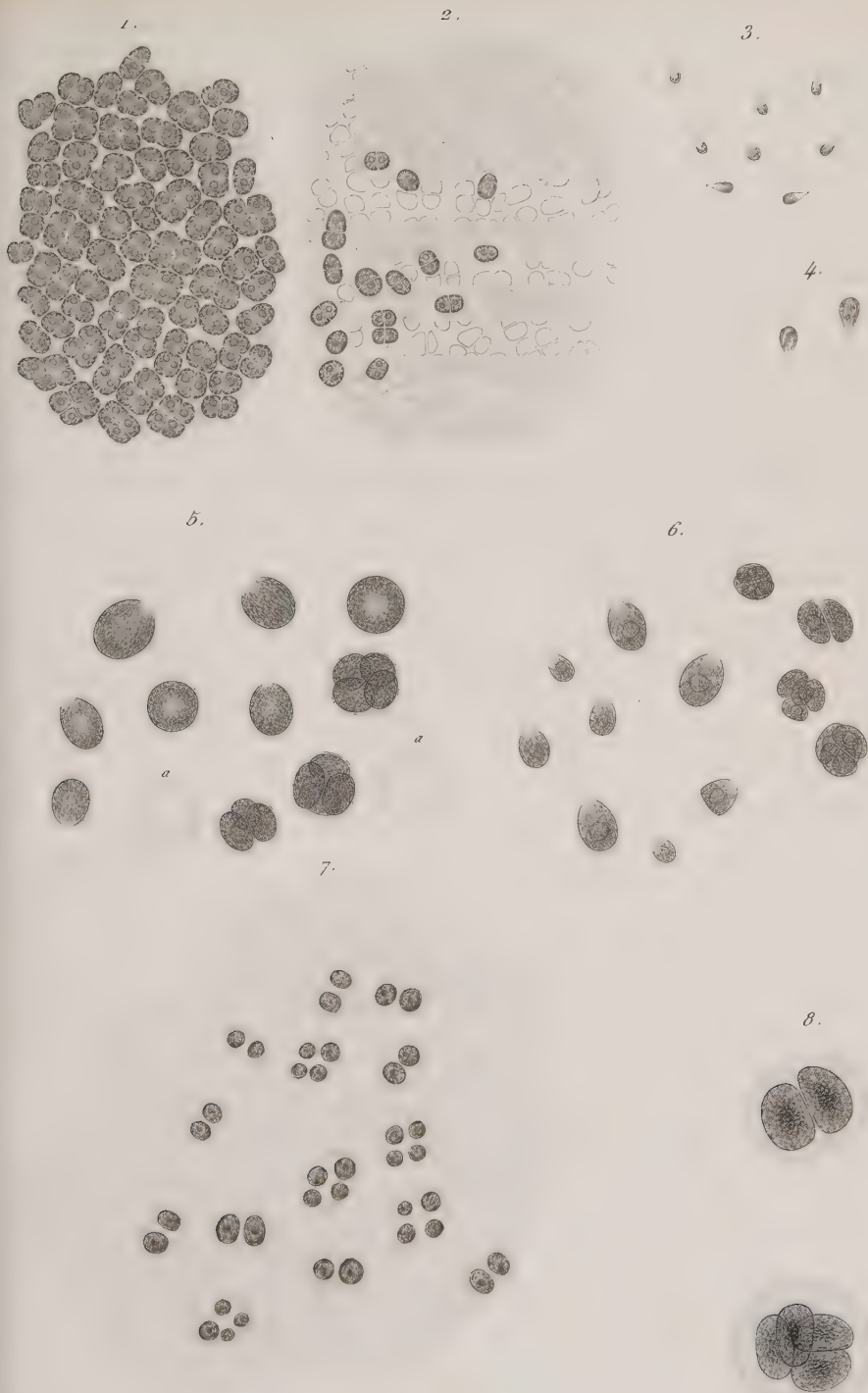
Charophora elegans, Ag. — *Edogonium vesicatum*, Link.



Riocœur del.

Picart sc.

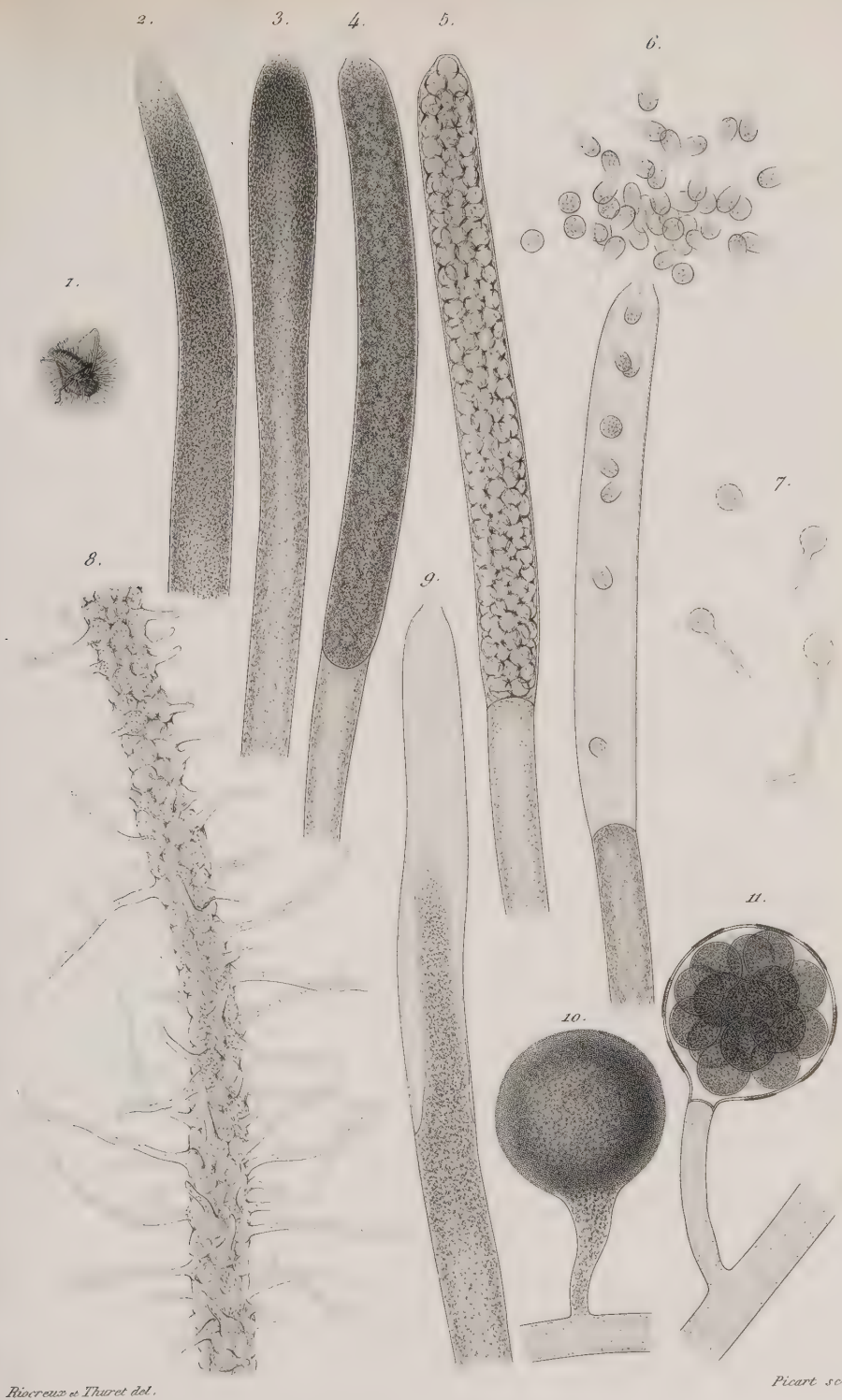
Phycoseris gigantea, Kütz. — *Enteromorpha clathrata*, Grœv.



Riscreux et Thuret del.

Picart sc.

Uloa bullosa, Roth. — *Diselmis*, *Tetraspora*, *Euglena*, [Ling.]



Saprolegnia ferax, Kütz.



Riccius del.

Dawson sc.

Codium lomentosum, Stackh.

N. Rémond imp.



Riviereux del.

Thomas sc.

Ectocarpus siliculosus, Lyngb. — *Ectocarpus firmus*, J. Ag.

N. Reimond imp.

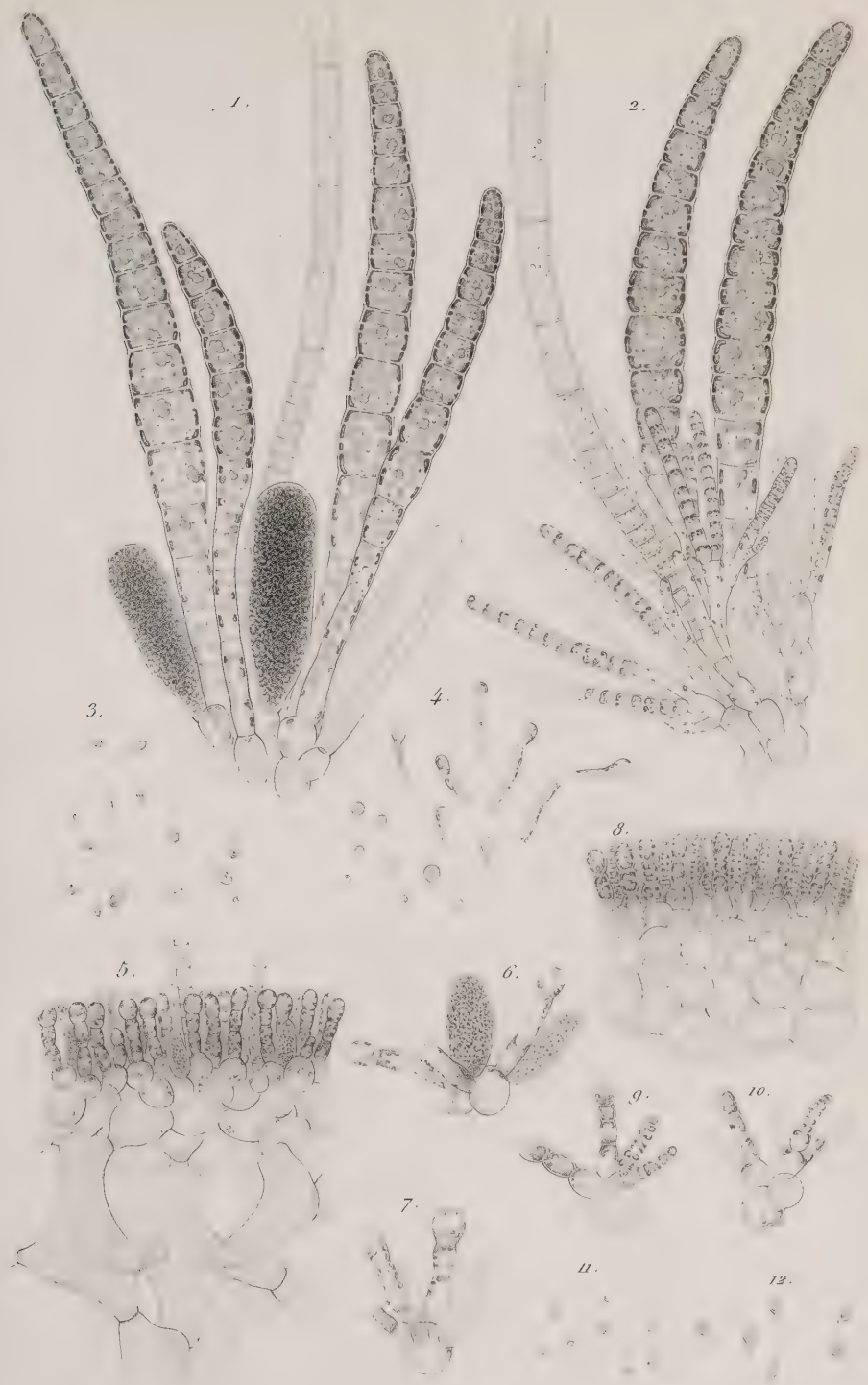


Rivière del.

Thomas sc

Elachistea scutulata, nuby.

N. Rémond imp.



Ridgway del.

Martin sc.

Myriactis pulvinata, Kütz. — *Leathesia tuberiformis*, Harv.

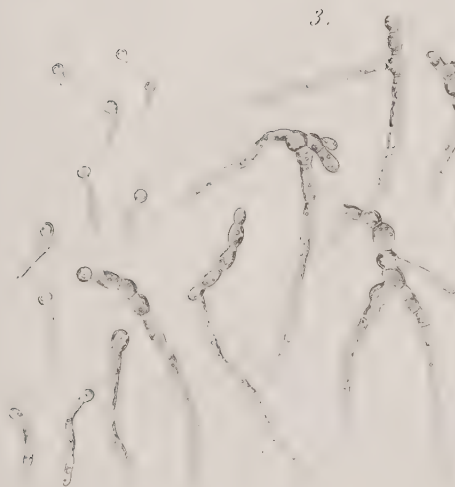
1.



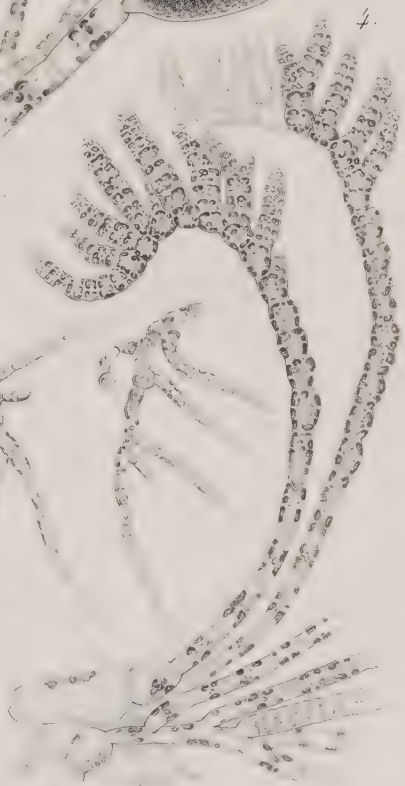
2.



3.



4.



Ricreux del.

Martin sc.

Mesoglyea virescens, Cornu

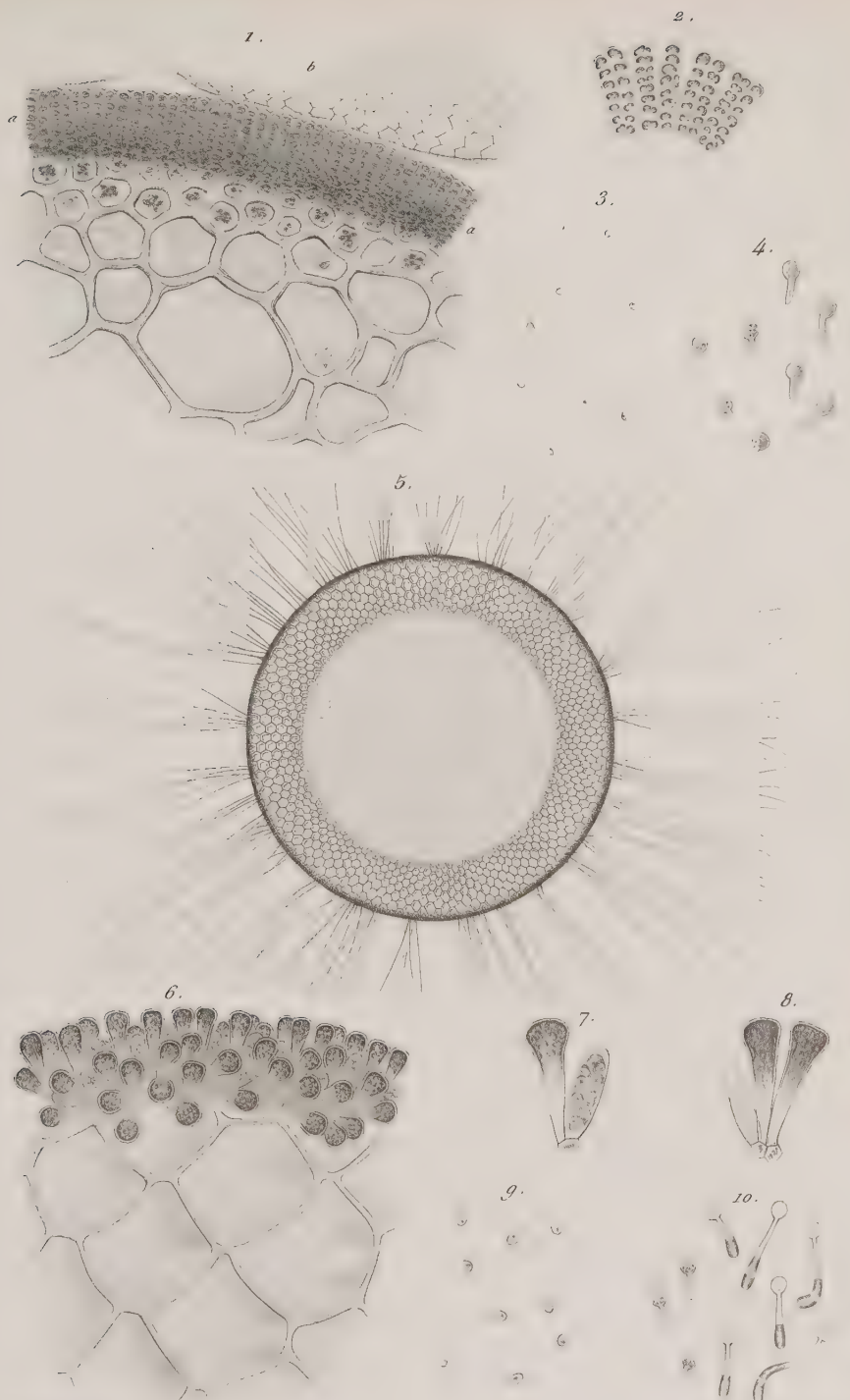
N. Rémond imp.



Ricreux del.

M^{de} E. Taillant sc.

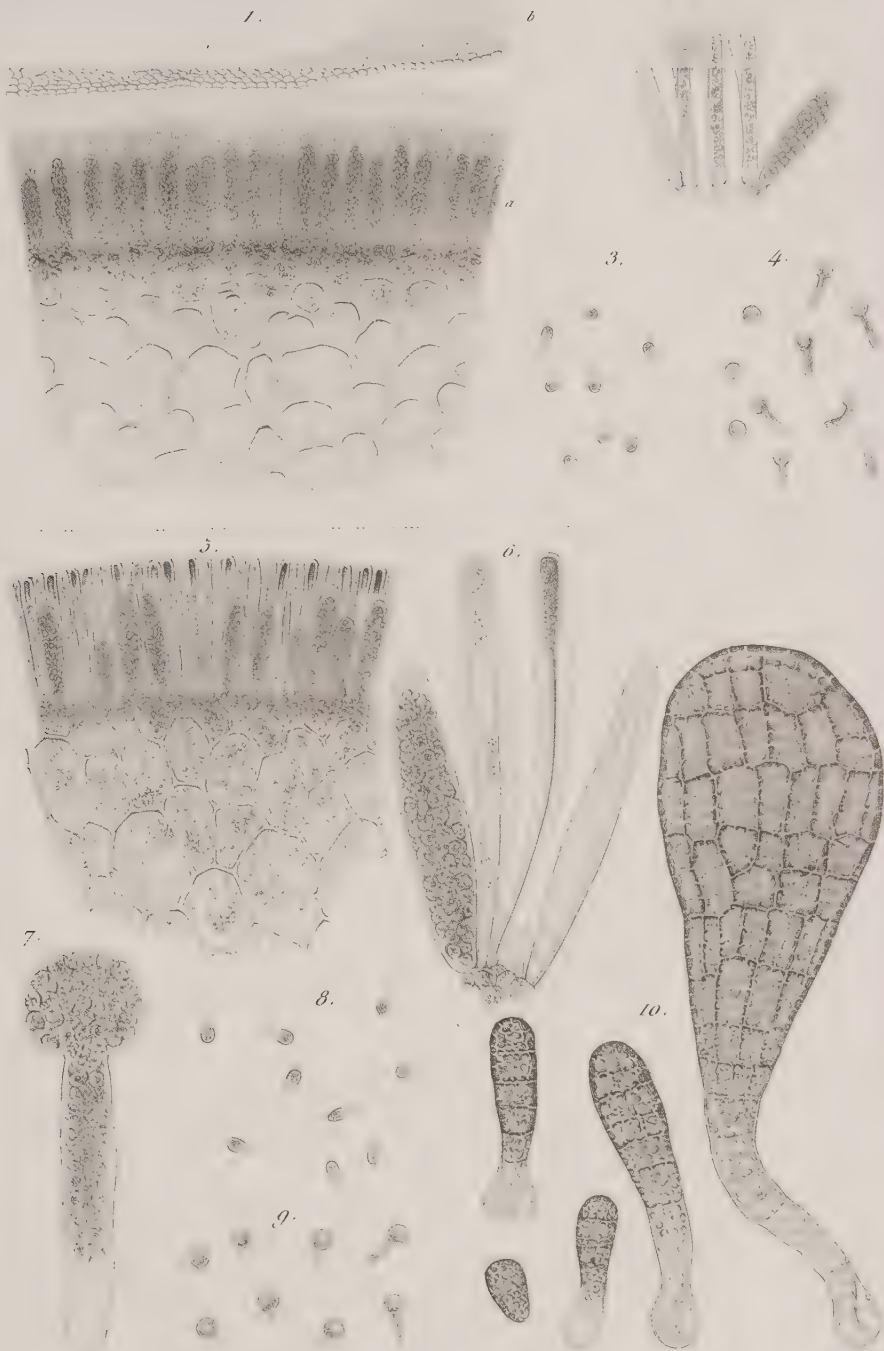
Stilophora rhizodes, J. Ag.



Riocreux del.

Mlle E. Tailland sc.

Scytosiphon lomentarius, Endl. — *Chorda Filum*, Lam.

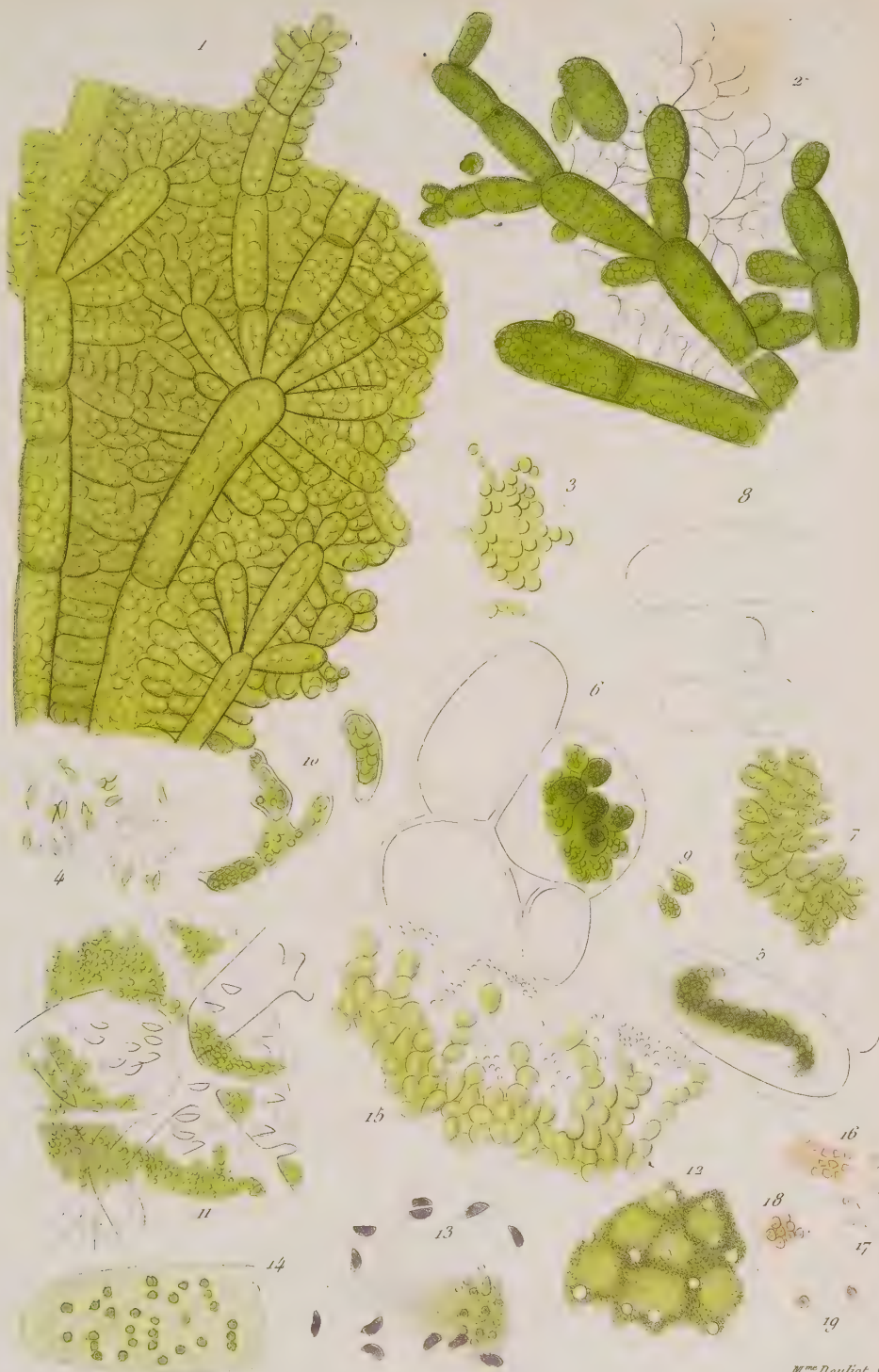


Laminaria saccharina, Lam. — *Haligenia bulbosa*, Dene.



Cutleria multifida, Grœv.





Derbès et Solier del.

M^{me} Douliot sc.

1-10. *Anadyomene stellata*. J. Ag.

11-15. *Caulerpa prolifera*. Lm.

16-19. *Petalonia debilis*. Derb. et Sol.

N. Rémond imp.



Derbès & Solier.

M^{me} Douliot sc.

1-6. *Draparnaldia tenuis*, Ag.

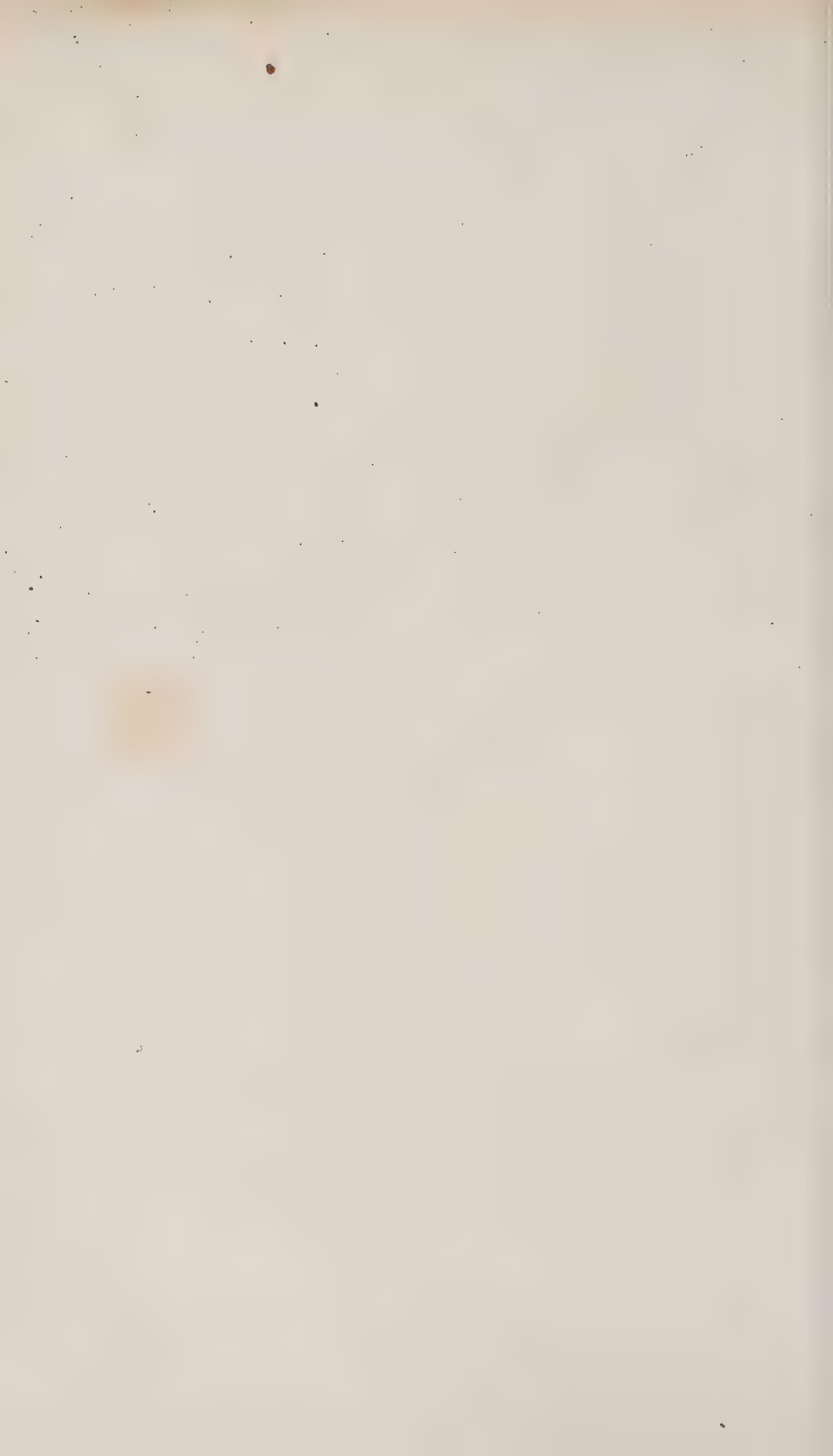
12-13. *Castagnea fistulosa*, Derb. & Sol.

7-10. *Chorda lomentaria*, Lamy.

14-17. *Nemacystus ramulosus*, n. et s.

11. *Asperococcus bullosus*, Lmx.

18-20. *Arthrocladia villosa*, Dby.





Derbès et Solier del.

M^{re} Douliot sc.

1-8. *Nereia Montagnei*. Derb. et Sol.

9, 10. *Laminaria brevipes*. Ag.

11, 12. *Wrangelia variabilis*. Derb. et Sol.



1-3. *Wrangelia minima*; Dorb. et Sol.

4-10. *Nematium tubricum*; Dhy.

11, 12. *Rhytipleura tinctoria*; Ag.



Derbès et Solier del.

M^{me} Douliot sc.

Griffithsia Schousboei. Montg.

N. Rémond imp.



Derbès et Solier del.

M^{me} Douliot sc.

1-3. *Laurencia pinnatifida*. Lma. 4-8. *Phyllophora heredia*. J. Ag. 9-11. *P. nervosa*. J. Ag.



